

RAOUL HUSSON

Fost elev al Școlii Normale Superioare
Diplomat în Studii Superioare de Fizică Matematică, Dr. în Științe
Laureat al Institutului și al Academiei de Medicină
Secretar General Fondator
al Asociației Franceze pentru Studiul Fonației și Limbajului

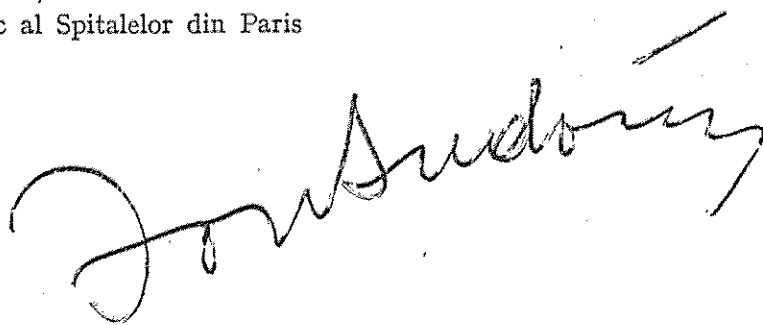
VOCEA CÎNTATĂ

COMANDA CEREBRALĂ A COARDELOR VOCALE
CLASIFICAREA CRONAXIMETRICĂ A ȚESĂTURILOR
MECANISMELE PROTECTOARE ALE LARINGELUI
ANALIZA FIZIOLOGICĂ A TEHNICILOR VOCALE
ȘI A MARILOR METODE PEDAGOGICE.

Prefață de

Dr. ANDRÉ MOULONGUET

Membru al Academiei Naționale de Medicină
Otorinolaringolog Onorific al Spitalelor din Paris



D I T U R A M U Z I C Ă L Ă
UNIUNII COMPOZITORILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

București — 1968

Traducere, cuvînt înainte și glosar de:
NICOLAE GAFTON

© 1960 by GAUTHIER-VILLARS
Tous droits de reproduction et
d'adaptation réservés pour tous pays

CUVÎNT ÎNAINTE

Raoul Husson este omul de știință care în 1935 a intuit, iar în 1950 a prezentat teza prin care susținea că sunetul vocal uman se produce prin modularea aerului expirator de către deschiderile glotice scurte, ritmate și rapide provocate de influxurile pe care le primesc mușchii coardelor vocale de la nervii recurenți în urma comenzilor cerebrale cu caracter fonator (teoria neuro-cronaxică).

Această teorie (prezentată în teza amintită, teză distinsă de Academia de Științe din Paris) a urmat a fi confirmată de probe de laborator pentru a putea astfel înlătura din concepția curentă teoria clasică, mio-elastică, ce susținea că actul fonator s-ar datora punerii în vibrație a coardelor vocale de către aerul expirator.

Raoul Husson a inițiat un mare număr de experiențe pe care le-a dus la bun sfârșit singur sau în colaborare cu alți specialiști. De asemenea, mulți alți oameni de știință au pornit cercetări proprii cu scopul de a verifica valabilitatea teoriei neuro-cronaxice susținută de el.

Cartea Vocea cîntată reprezintă o încercare de sinteză a întregii munci de cercetare dusă în decurs de un deceniu în jurul delicatelor probleme pe care le ridică actul fonator, prezentînd concluziile pe care Raoul Husson le-a tras din noianul de lucrări experimentale pe care teoria sa revoluționară le-a declanșat.

Avînd în vedere marea sa valoare teoretică și practică, capabilă să satisfacă orice grad al necesității de cunoaștere și să incite la studiu și cercetare, am crezut utilă realizarea traducerii de față.

I. — UTILITATEA PRACTICĂ A LUCRĂRII „VOCEA CÎNTĂTĂ”

Este cazul a fi discutată problema utilității practice a apariției unei astfel de lucrări de înalt nivel științific, în lumina scopului nostru — acela de a imprima lucrării o traiectorie cuprinzătoare a unei arii mult mai ample de interesați, transformînd-o, dintr-un material cu priză numai la unii specialiști, într-un bun cultural cu adresă către păturile largi de practicieni vocali (vom specifica mai departe care sînt aceștia), practicieni pentru care lucrarea trebuie să devină un obiect de studiu incipient indispensabil. Cartea lui Raoul Husson interesează de asemenea pe simplii iubitori ai artei vocale în general și lirice în special, marele public, pentru care poate deveni un ghid ajutător al unei înțelegeri deosebite a fenomenului vocal.

Acest Cuvînt înainte pune în discuție anumite concepții false și stări de spirit refractare cu privire la lucrările ce expun într-un limbaj încă necunoscut tuturor practicienilor vocali, fapte care trebuie totuși să le fie cunoscute.

Astfel, cu privire la simbioza artă-știință, au existat și există puncte de vedere diametral opuse ; în general domină părerea acelor care parcă au uitat cu desăvîrșire că ceea ce a dat arta mai strălucitor a aparținut unor personalități uluitoare prin organica lor necesitate de a îmbina cercetarea științifică cu realizarea practică artistică. Spunînd aceasta desigur că mă gîndesc mai întîi la acei titani ai Renașterii, Michelangelo și Leonardo da Vinci, la care studiile de anatomie, mergînd pînă la disecție, în care deveneau deschizători de drumuri, reprezentau stadii de cercetare strict necesare pentru viitoarele creații artistice. Și nu numai atît : studierea geometriei, a opticii, a mijloacelor și materialelor diferite necesare stabilirii unor principii și tehnici, constituiau pentru ei etapa preliminară de documentare științifică pentru a putea trece apoi la ceea ce năzuia inspirația lor artistică. Este extrem de simplu să apreciem imensa distanță dintre efortul lor îndrîjit de a pătrunde toate tainele fondului pe care urmau a-l exprima, prin generalizarea artistică, și pînă la comoditatea și impostura celor care „exprimă” ceea ce „li se pare a simți” despre un fond în realitate cercetat insuficient.

Este timpul să facem încercarea colectivă de a micșora această distanță a extremelor înțelegînd că arta nu este numai culoare, formă, sunet, fabulație, ci reprezentare majoră a realității, pornind de la o cunoaștere

temeinică a acesteia și prin intermediul unor mijloace tehnice complexe și adecvate.

Ceea ce apare însă paradoxal este faptul că înșiși unii oameni de știință susțin — în cazul care ne interesează — cu privire la artiștii lirici, că aceștia trebuie ținuti departe de orice fel de preocupare teoretică, științifică, cunoașterea pozitivă neputînd să-i ajute, ci numai să-i deruteze (Tarneaud — „Traité pratique de phonologie et de phoniatrie“, Librairie Meline — 1961, Paris).

Desigur că astfel de idei par bizare într-o epocă în care știința își aruncă luminile în mai toate domeniile de activitate umană, când informațiile de popularizare apar în coloanele cotidianelor, când orice cetățean se inițiază în tainele energiei nucleare, astronomiei, balisticii, biologiei etc.; par bizare cu atât mai mult cu cît muzicienii și-au cerut cîndva ei înșiși mai mult, după cum reiese din rîndurile celui mai mare teoretician al Renașterii, compozitorul Gioseffo Zarlino (1517—1590) care susținea că: „Muzicantul practician care nu cunoaște teoria sau teoreticianul fără experiență practică pot oricînd să greșească și să formuleze judecăți eronate în problemele muzicii... La fel cum ar fi absurd să se acorde încredere unui medic care n-ar stăpîni atît teoria cît și practica, tot așa ar fi prost sau nebun acela care s-ar baza pe aprecierea unui muzicant care ar fi numai practician sau numai teoretician“ (Citat de R. J. Gruber în „Istoria muzicii universale“ p. 412).

Putem constata însă cu ușurință că acele idei, care susțin ruperea teoriei de practică, deși neconforme cu realitatea, au dus și duc la crearea unei stări de spirit caracterizată nu numai prin dezinteres, ci și printr-o modestie reală, exagerată, a omului care se oprește temător și cu respect în fața lucrărilor științifice despre care i se spune că nu sînt pentru el, deși ele în fond i se adresează.

Bunul simț și buna credință creează în această împrejurare bariere proprii, psihice, ce se adaugă la cele obiective ale efortului de inițiere pe care, în lipsa unor călăuze, omul de rînd ar trebui să-l facă singur.

În plus, ceea ce în domeniul artei lirice ajută la perpetuarea refuzului față de documentarea științifică, este ideea că „o voce“ poate să facă o carieră strălucită chiar fără să cunoască absolut nimic cu privire la latura teoretică a aparatului fonator, și exemple în acest sens se dau cu zecile. Explicația acestor exemple-excepții își au însă o temeinică motivare fiziologică.

Dar, în focul susținerii acestei idei, se pierde din vedere mai multe lucruri pe care este cazul să le discutăm mai amănunțit :

a) Orice „voce“ ajunsă la nivelul unei cariere oarecare, chiar fără să fi citit nimic despre problemele teoretice ale artei vocale, cunoaște și se conduce după sensibilitățile sale interne (vezi extrem de interesantul capitol dedicat acestui subiect). Chiar și un cântăreț neinstruit va „teoretiza“ în sinea lui pe baza acestor sensibilități interne, selectându-le, experimentându-le. Refuzul de a se „alfabetiza“ în domeniul respectiv nu constituie decât o autoîntârziere a aflării unor adevăruri cunoscute și a unor pericole viitoare pe care intuiția nu le poate sesiza întotdeauna.

b) De asemenea se pierde din vedere faptul că aceste „voci“ sînt aproape în mod absolut lipsite de posibilitatea tehnică de a varia modul de emisie a sunetelor, fapt pentru care le auzim supunînd aceluiasi șablon vocal lucrări de Debussy, de Bach, de Verdi, sau cîntecul popular românesc etc., și aceasta în cazurile în care artiștii respectivi nu se limitează — cum se întîmplă mai ades — fie numai la repertoriul italian, fie numai la cel german etc. Limitarea nu izvorăște din resentimente muzicale, ci din neputințe vocale, mai rareori din conștienta sesizare a nepotrivirii care există între unica lor posibilitate de emisie sonoră și cerințele uneori diametral opuse ale diferitelor lucrări muzicale.

Sprijinul alinător al zicalei „să faci una și bună“ își are desigur latura sa de bun simț practic, dar totuși unor adevărați artiști li se cere mult mai mult decât a se limita la automatizarea în realizări ce prin repetare încep a obosi și a se banaliza. Un adevărat artist trebuie să-și spună cuvîntul adecvat și personal în interpretarea diferitelor lucrări muzicale.

Dar, pentru a putea formula și exprima corect un punct de vedere propriu cu privire la diferitele moduri de limbaj muzical, pentru a putea realiza acea înălțare spre opera de artă, iar nu închistarea în unicu-i șablon, artistul trebuie să fie înarmat cu cunoștințe teoretice și cu mijloacele tehnice, practice, precis și divers conduse. Numai astfel va fi capabil să înfăptuiască performanțele de maleabilitate și adaptare a aparatului fonator care să ducă la realizarea în primul rînd a „stilului sonor de emisiune vocală“ corespunzător lucrării muzicale, fără de care este hazardat a vorbi de puțința realizării unui „stil“ fidel în sensul estetic.

c) În plus se pierde din vedere, sau nu se cunoaște, raportul dintre realitate și aparențe, confundîndu-se de cele mai multe ori cariera artistică cu publicitatea artistică. Asistăm uneori la crearea de false valori care — deși cu o asigurată și, uneori, chiar poate strălucitoare poziție social-artistică — sînt totuși discutabile din punctul de vedere al tehnicii propriu-

zise și al randamentului real, lipsindu-le multe date concrete și necesare pentru realizarea efectivă a operei de artă.

d) O a patra scăpare din vedere, realizată atunci când prin exemplul unor performanțe vocale se caută să se susțină negarea necesității cunoașterii științifice, este neluarea în seamă a scurtelor cariere artistice pe care o fac mulți dintre cîntăreți, datorită pierderii timpurii a glasului în urma unor boli vocale agravate prin repetare. Ele sînt mărturia unor flagrante încălcări ale legilor fiziologice obiective ale funcționării aparatului fonator, deși urechile auditorilor erau, poate, încîntate și gloria artistică părea continuu asigurată.

Desigur că aceasta nu exclude faptul că am avut totuși de-a face cu „o voce“. Dar arta nu este un „zid al morții“ în care, o dată distracția și senzațiile tari asigurate pentru public, să nu ne mai intereseze artistul căzut victimă. Arta nu este, sau mai bine spus, nu ar trebui să fie o luptă fizică dură între performerii necunoscători și legile obiective ale profesiei pe care o practică și care, pînă la urmă, îi doboară, ci o tindere către cunoașterea căilor prin intermediul cărora realizarea artistică să piardă aspectul de luptă între forțe inegale.

e) În sfîrșit, o ultimă pierdere din vedere este aceea a faptului că pînă și cei mai mari performerii vocali rămîn cazuri izolate care, apărute cu totul întîmplător, nu au putut crea „școală“, ci numai, uneori, mediocri imitatori. Toate acestea în timp ce „voci“ mai bune ca ale multora dintre ei se pierd din primii ani ai încercărilor din cauza lipsei unei „școli vocale“ în adevăratul sens al cuvîntului, școală în care procedeele empirice de educație vocală, cu rezultate practice finale întîmplătoare, sau mai ales cert negative, să fie înlocuite cu un învățămînt vocal transformat într-o știință teoretică în măsură să asigure realizări practice previzibile, satisfăcînd exigențele din ce în ce mai mari ale cîntului vocal.

Ori, pentru a răspunde afirmativ la numele de știință, învățămîntul vocal trebuie să reprezinte o generalizare a unei vaste experiențe umane în domeniul respectiv, cuprinzînd o seamă de date verificate în laborator și sistematizate, un complex de abstracții (legi, noțiuni), o metodă care să reprezinte modul de cercetare a fenomenului respectiv și o serie de procedee, de tehnici capabile să realizeze punerea în practică a concluziilor teoretice.

Toate acestea sînt necesare pentru a putea da artei promoții sigure de artiști capabili să cerceteze și să reprezinte cele mai subtile trăsături

ale operei de artă, făcînd să rămîna de domeniul trecutului epoca în care, pentru a exista sonor, arta se mai lăsa încă aservită de căutătorii de glorie vocal-sportivă, în loc să fie numai servită, relevîndu-i-se toată bogăția conținutului spiritual.



Vorbeam la începutul prezentării despre intenția noastră de a propulsa lucrarea spre o arie mult mai amplă de interesați, direct sau indirect, de problemele discutate.

Pentru înfăptuirea acestui scop, prima acțiune o constituie desigur însăși prezenta traducere ; dar, prin sondaj personal mi-am dat seama că, prin ea însăși, o lucrare de acest gen, deși resimțită de foarte mulți ca strict necesară, nu este totodată și suficientă pentru a putea înlătura acea modestie și temere în fața escaladării necunoscutului științific exprimat într-o terminologie proprie, de asemenea necunoscută de neinițiați.

Știm că un fenomen, fie el oricît de complex, explicat într-o exprimare de circulație generală, poate deveni cu ușurință inteligibil. Desigur că acest scop și-l propun și îl reușesc unele cărți de popularizare a științei, gen de lectură care în ultimul timp a reușit performanțe de inteligibilitate fără a cădea pe panta vulgarizării subiectelor tratate.

Cartea Vocea cîntată poate intra în categoria lucrărilor de popularizare științifică făcută la un înalt nivel profesional, într-o exprimare extrem de clară și cuceritoare. Totuși, un anumit bagaj terminologic „intraductibil” în cursul expunerii, poate îngreuna înțelegerea cititorului de rînd și aceasta cu atît mai mult cu cît lucrarea abordează problemele de fonație prin aspectele sale medicale — anatomice, fiziologice —, fizico-acustice și de cînt artistic etc., folosind deci terminologii specifice mai multor domenii de activitate.

Spunînd „cititorul de rînd” nu m-am gîndit numai la marele public sau la învățăceii în arta cîntului și a vorbirii, ci am cuprins în această expresie și pe oamenii, fie ei chiar specialiști cu înaltă calificare științifică în alte domenii, dar care nu au găsit pînă acum în „casă” comună : „impedanța” cu „fonemul”, „cronaxia” cu „flageoletul” etc. Trebuie să recunoaștem că foarte mulți fac parte — în mod normal — din această categorie ; există chiar încă puțini specialiști în problemele de foniatrie, mai ales cele legate direct de cîntul vocal.

Aceste șapte obiective și de necontestat m-au dus la concluzia necesității alăturării la lucrarea prezentă a unui glosar care să cuprindă acele

cuvinte care și-au dat mîna pentru a alcătui fondul lexical al noii ramuri științifice.

Cu acest „adaus” avem convingerea că vom facilita drumul cărții către cititori cît mai mulți și, ceea ce este mai important, drumul cititorilor spre înțelegerea ei, scutindu-i de căutări prin diferite dicționare și enciclopedii.

Pentru alcătuirea acestui glosar au fost folosite : Dicționarul limbii române moderne, Dicționarul enciclopedic român, Lexiconul tehnic român, Grand Larousse Encyclopédique, Larousse Médical, iar pentru indicarea etimologiei : Dicționarul latin-român, de T. Iordănescu și Abrégé du Dictionnaire Grec-Français, de M. A. Bailly.

Avînd în vedere existența celor două moduri de indicare a sunetelor — unul folosit de acusticieni iar celălalt de muzicieni — am dat în anexă tabele în care sînt indicate corespondențele, contribuind astfel la evitarea unor erori posibile.

II. — CUI SE ADRESEAZĂ LUCRAREA DE FAȚĂ ?

Raoul Husson și-a propus în această lucrare prezentarea cercetărilor făcute cu privire la actul fonator în lumina revoluționarei sale ipoteze, și apoi a prezentării rezultatelor obținute în urma studierii aparatului fonator pe parcursul solicitărilor la care este supus în timpul cîntului de mare putere (cîntul de operă) cînd exigențele vocale de frecvență, de timbru, de intensitate și de neoboseală sînt maxime.

Cercetările sale, din momentul primelor comunicări făcute în revistele de specialitate, au suscitāt interesul unui mare număr de specialiști care și-au îmbogățit planul tematic al propriilor cercetări cu noile probleme ridicate, probleme ce le-au deschis largi orizonturi de studiu experimental cu privire la actul fonator.

Astfel, pe lîngă laringologi, — ca cei ce păreau mai apropiați unor atari preocupări prin rolul lor de consultanți și tămăduitori ai bolilor laringiene frecvente la profesioniștii vocali — au fost atrași în dezbaterile problemelor de fonetică și foniatrie — pe lîngă vechii cercetători : fiziologi, acusticieni și lingviști, radiologi, endocrinologi, specialiști în cardiologie — și chiar unii artiști lirici.

Ținem, așadar, că la întrebarea „cui se adresează lucrarea de față ?” răspunsul i-ar indica în primul rînd pe specialiștii care pînă în prezent nu au luat cunoștință de problemele respective și care, poate, vor putea fi

convertiți spre a le aborda, contribuind și ei la lămurirea necunoscutelor pe care încă le mai tăinuiește complexul fenomen fonator.

Desigur că în vederea îndeplinirii acestui scop final, cercetătorii izolați, nu de neluat în seamă, nu vor putea totuși realiza ceea ce va reuși să înfăptuiască un colectiv alcătuit din cercetătorii tuturor specialităților ce au o relație fie ea oricât de tangentă cu actul fonator.

Un astfel de colectiv așteaptă a fi format, el fiind singura armă sigură a științei moderne capabilă să înfrângă necunoscutul unor fenomene de o rară complexitate.

Desigur că aceasta pare a fi o problemă de organizare practică a muncii de cercetare, dar, prin implicațiile ei etice mai ales, și greutatea de înfăptuire, pare încă a constitui pentru unii și o problemă teoretică ce necesită grabnică și energică rezolvare.

Dar nu numai pentru oamenii de știință indicați mai sus reprezintă cartea de față o punere în temă și o solicitare la colaborare experimentală; ea se adresează și altei categorii de specialiști — oamenilor de artă: artiștii lirici și dramatici, profesorii de cânt și de dicțiune, profesorii de muzică, dirijorii de cor și de ansambluri vocal-simfonice, compozitorii, regizorii, cronicarii muzicali și dramatici.

Pentru toți aceștia, lucrarea lui Raoul Husson reprezintă un fond de cunoaștere strict necesar, ea făcându-le cunoscut tot mecanismul actului fonator, act care constituie materialul de lucru și de apreciere al profesiiilor lor.

Dacă ceea ce lucrarea reprezintă pentru oamenii de știință nu a fost cazul să demonstrăm, dacă importanța pe care o are pentru profesorii de muzică, de cânt și de dicțiune este în afară de orice discuție — deși unii dintre ei nu resimt necesitatea unei astfel de lucrări, empirismul fiindu-le singura hrană și lege — în schimb sînt necesare cîteva cuvinte cu privire la următoarele categorii de practicieni legați direct sau indirect de arta vocală: cîntăreții de muzică de cameră și de concert, cîntăreții de operetă, coriștii, artiștii dramatici, dirijorii, compozitorii, cronicarii muzicali și dramatici.

În lucrarea Vocea cîntată autorul a fost preocupat, între altele, de cercetarea aparatului fonator mai ales prin prisma maximelor sale solicitări în îndeplinirea celor patru exigențe vocale amintite.

Desigur că aparent muzica de operă s-a încadrat cel mai bine în zona maximelor solicitări ale acestor exigențe. Această fixare a atenției pe genul vocal de operă ar putea duce la falsa idee că cei legați de practi-

cărea acestui gen ar trebui să fie cei mai interesați, dacă nu chiar singurii, de cele scrise în lucrare.

Realitatea ne demonstrează însă că nu numai cîntărețul de operă trebuie să se informeze cu privire la procesul fonator în general și la al exigențelor vocale etc., în special, deoarece mulți alții sînt solicitați de, sau solicită la maximum aceleași exigențe.

Astfel :

a. — Cîntăreții de muzică de cameră sau de concert practicînd muzica contemporană, constată că aceasta infirmă total părerea curentă că aceste genuri vocale ar putea fi satisfăcute printr-un grad mai scăzut al celor patru exigențe.

Dacă muzica de cameră și de concert bazată pe preclasici, clasici și romantici a creat și păstrat „stilul de cameră” îndeobște subînțeles, în schimb muzica modernă a transformat uneori genul muzicii de cameră într-o măsură totală, singura asemănare cu trecutul constînd în păstrarea dimensiunii miniaturale... ca timp, toate celelalte dimensiuni, corespunzătoare exigențelor, fiind mult amplificate și prin aceasta scăzut avantajul timpului redus al execuției.

Și apoi, un recital de muzică de cameră durînd minimum 65 de minute de cînt efectiv (deci solicitînd la maximum exigența de neoboseală), cu lucrări ce pretind treceri rapide de la șoapta unui cîntec de leagăn pînă la tunetul vocal necesar redării unei balade eroice (deci solicitînd la maximum exigența de variație și susținere a intensităților), cu lucrări ce reclamă mari salturi vocale ajungînd, chiar și la vocile masculine, la peste două octave (deci solicitînd la maximum exigența de frecvență) și cerînd de la o lucrare la alta schimbări bruște și totale de timbruri vocale (deci solicitînd la maximum exigența de timbru), constituie o performanță vocală pe care puține roluri din opere o solicită (de exemplu, rolul lui Rigoletto durează cca 30 de minute de cînt efectiv).

Ca și muzica modernă de cameră, muzica de concert depășește uneori cu mult orice performanță cerută în rolurile cunoscute de operă. (Să ne gîndim la rolul baritonului din cantata Carmina Burana de Carl Orff : ambitus Si 1 — Si 3 ; cu o frecvență de 12 de Sol 3 într-o singură arie — în timp ce rolul lui Rigoletto are doar doi de Sol 3 neceruți de autor și, în treacăt fie spus, executați de interpreți fără nici un fel de justificare psihologică — ; recitativ pe Fa diez 3 și fraze esențiale între Fa diez 3 — Si bemol 3 și Fa diez 3 — Si 3 ; intensități variînd între cele necesare purității

calme ale unui veritabil lied clasic și exploziile vocale necesare redării caracterului brutal, dezlănțuit al personajului unei alte arii etc.).

În concluzie, vedem că nu rareori muzica de cameră și de concert poate solicita excesiv toate cele patru exigențe ale cîntului vocal cu mult peste roluri de operă recunoscute ca foarte de temut.

b. — Cîntăreții de operetă, artiști cărora din punctul de vedere al cîntului nu li se cere întotdeauna un efort susținut, au de luptat însă cu greaua sarcină de a trece în mod curent de la părțile cîntate la cele vorbite ale rolurilor, treceri ce ridică probleme vocale extrem de dificile, nu lipsite de pericol și rareori rezolvate în mod artistic. Și pentru ei, cartea de față reprezintă un neprețuit îndreptar, atît ca artiști lirici cît și ca artiști dramatici, putîndu-i călăuzi spre realizarea acelei omogenizări a emisiunii vocale care să ducă la dispariția zidului neestetic dintre momentele vorbite și cele cîntate.

c. — Cît despre coriști — fie ei de operă, de concert a cappella, de muzică vocal-sîmfonică — cred că este suficient să dăm ca exemplu fie un concert cu muzică corală preclasică sau modernă, fie un concert cu *Missa Solemnis* de Beethoven sau cu *Oratoriul Tudor Vladimirescu* de Gh. Dumitrescu, fie un spectacol cu opera *Oedip* de G. Enescu, pentru a ne da seama că și acești cîntăreți sînt obligați să facă față celor patru exigențe vocale solicitate la maximum, întocmai ca oricare solist, de unde deci și nevoia de a avea întrutotul o pregătire asemănătoare cu a acestora.

d. — În volumul *Vocea cîntată*, Raoul Husson nu și-a propus să discute în mod special problemele vocii vorbite; dar, privind cu atenție, observăm că lucrarea sa poate deveni la fel de utilă pentru artiștii dramatici precum este și pentru cei lirici. Oare exigențele subliniate mai sus nu sînt aceleași și pentru un artist dramatic? Realitatea răspunde afirmativ.

Să ne gîndim numai la textul lui *Othello* sau al *Rosalindei* (Cum vă place) din piesele lui Shakespeare, sau la textul lui Ștefan cel Mare din evocarea lui Delavrancea, sau la rolurile lui Manole și Elonam din *Om* care și-a pierdut omenia de Horia Lovinescu.

Textul acestor roluri, și al multor altora, pretind mari performanțe: de intensitate, de timbru, de frecvență și de neoboseală, ori acestor exigențe puțini actori le pot face față în totalitate. Cauzele? Aceleași ca și la artiștii lirici:

1. — Vorbirea pe stări impedanțiale excesive sau slabe, ce duc la grabnica obosire a aparatului vocal și, evident, la aceleași boli ca și ale cântăreților.

2. — Neputința rezolvării pasajului vocal, frână în calea satisfacerii exigențelor de frecvențe acute pe care rolurile le reclamă adeseori. Astfel, sîntem obligați să ascultăm de multe ori tirade nerezolvate psihologic din cauze pur vocale, tirade în care textul reprezentînd, de exemplu: „o proclamație către mulțime“, este debitat plat, sub plafonul pasajului vocal, deci, total neconform sonor cu cerințele realității solicitatoare a acutului clar și mobilizator.

3. — În același mod nu sînt satisfăcute exigențele de intensitate, vocea vorbită, emisă cu slabă impedanță reîntoarsă pe laringe, neputînd realiza fortele cerut adeseori, „spărgîndu-se“, „alunecînd“ la cea mai mică încercare de a depăși intensitățile „de salon“, total insuficiente pentru a cuprinde necesarul de redare al unor astfel de roluri (cît și al rolurilor vorbite introduse frecvent în desfășurarea unor oratorii vocal-simfonice moderne, în care sînt folosiți artiști dramatici cu voci, de cele mai multe ori, nesatisfăcător educate).

4. — De asemenea exigența de timbru nu poate fi întotdeauna satisfăcută la maxima cerință a textului deoarece artistul dramatic nu poate realiza întotdeauna strălucirea și portanța vocii, grosimea și volumul necesar, attribute care, dacă sînt în primul rînd ale „calității intrinsece a laringelui“, sînt totodată dependente — ca și la artistul liric — de acțiunile volitive palatale, de realizarea unor crescute impedanțe reîntoarșe pe laringe, de posibilitatea varierii volumului cavității faringo-bucale, acțiuni care pot influența tonusul închiderilor glotice, profunzimea unirii coardelor vocale, intensitatea sunetului fundamental, acțiuni și activări legate de tehnica vocală a subiectului.

Vedem că artistul dramatic poate fi asimilat cu artistul liric din punctul de vedere al necesarului de documentare și instruire în vederea cunoașterii propriului său aparat vocal și al dobîndirii unei tehnici vocale capabile să-l ajute la realizarea majoră a profesiei sale.

Aceste considerente duc deci la concluzia că lucrarea lui Raoul Husson trebuie să devină și pentru artiștii dramatici un material științific incipient strict necesar de studiu, de învățămînt.



Am vorbit pînă acum de cei care sînt solicitați de către cele patru exigențe vocale. Este cazul să spunem cîteva cuvinte și cu privire la cei

care solicită aceste exigențe : compozitorii, dirijorii, regizorii, cât și despre cei care fac aprecieri cu privire la modul de realizare a lor : cronicarii muzicali și dramatici.

e. — Compozitorii, luînd cunoștință de problemele discutate în lucrarea lui Raoul Husson vor putea înțelege faptul că vocea umană, deși evolutivă în cadrul epocilor istorice, are totuși anumite limite constituționale. Ori cum scopul compoziției rezonabile este acela de a fi modalitate expresivă de exprimare sonoră, urmează a se duce o muncă de cercetare practică pentru dobîndirea cunoștințelor datorită cărora compozitorul va afla unde și cum se poate „realiza” vocea în mod expresiv. Altfel vom continua să avem compoziții ce se prezintă ca veritabile extensoare ale limitelor vocale, trădînd grave nepotriviri între cerințele compozitorului necunoscător al fenomenului vocal și realele posibilități ale aparatului fonator impuse de anumite date strict fiziologice.

Desigur că marii compozitori de muzică vocală ai trecutului nu au studiat lucrări de fiziologie a fonației (!), dar nu trebuie să uităm că cei care au scris lucrările cele mai „vocale” au fost ei înșiși cîntăreți (Palestrina, Orlando Lassus, Caccini, Peri — dacă ne gîndim la Renaștere, Schubert, Musorgski, mai aproape de noi) sau au trăit în mijlocul cîntăreților, cunoscîndu-le nemijlocit toată munca de a se realiza vocal.

Dar și compozitorii de formație pur instrumentală, la care cunoașterea ambitusului unei voci este considerată îndeobște drept o „documentare” suficientă, au scris și scriu muzică vocală. Ei cred că dacă o voce de bariton are un ambitus Sol 1 — Si 3, se poate scrie fără grijă în cadrul acestor limite, mergîndu-se pînă la solicitarea unor salturi : Sol 1 — Sol 3, pe silabele vecine ale aceluiași cuvînt. (Se pot da exemple concrete.)

Pe astfel de compozitori, și ei sînt în majoritate, lucrarea lui R. Husson îi va putea documenta temeinic cu privire la posibilitățile țesăturale, pasaj vocal, realizare a diferitelor vocalisme etc., documentare ce nu va fi decît în serviciul artei componistice vocale care din păcate de multe ori transformă textele abordate în simple pretexte, vocile umane în instrumente neexpresive, transformîndu-se, prin acestea, ea însăși în pură exhibiție sonoră.

f. — Dirijorii, cei de operă, operetă și mai ales cei de muzică vocal-simfonică (cei de cor făcînd cîteodată fericită excepție), se găsesc deseori față de practicienii vocali în aceeași situație ca și compozitorii.

Este drept că sînt unii dintre ei care fiind de formație pianistică, au colaborat cu cîntăreții fie în cadrul corepetiției de operă, fie ca acompania-

tori de concert. Desigur că pentru aceştia, contactul nemijlocit cu cântăreţii a fost o bună şcoală practică, deşi nu întotdeauna suficientă.

Dar viaţa muzicală oferă mai ales dirijori care nu au avut nici măcar posibilitatea unor astfel de colaborări practice intime, care ignoră realele posibilităţi vocale, vocea fiind pentru ei un instrument ca oricare altul pe care îl solicită aşa cum propria inspiraţie crede de cuviinţă şi, de cele mai multe ori, peste limitele fiziologice. În astfel de cazuri ne este dat să auzim vocile cântăreţilor degradându-se în urma luptei inegale cu orchestre veşnic dezlănţuite, să-i vedem sufocându-se pe fraze muzicale hipertrofiate.

Toate acestea au la bază necunoaşterea şi au dus la răsturnarea raporturilor : cântăreţul, în loc de a fi mesagerul principal al ideilor operei muzicale, este transformat într-un instrument oarecare pierdut în orchestră, strivit de orchestră, subestimat, iar dirijorul, în loc de a fi coordonatorul de sonor orchestral în vederea colaborării şi acompanierii interpretului vocal în scopul redării explicite a mesajului artistic, devine — supraestimându-se — interpret principal gesticular ce trebuie acompaniat.

Desigur că există şi cazuri în care intuiţia dirijorului suplineşte, într-o oarecare măsură, necunoaşterea temeinică a ceea ce vocea umană are ca posibilităţi şi limite, reuşind adaptări de situaţie satisfăcătoare.

Cartea lui Raoul Husson oferă însă date concrete cu privire la actul fonator, ce îi va putea ajuta şi pe dirijori la îmbunătăţirea muncii lor creatoare, scutind, şi pe această cale, arta vocală de întâmplătorul care în prezent o predomină.

g. — Regizorii precum şi criticii muzicali şi dramatici (ultimii rareori sensibili la problemele vocale) vor găsi în cartea lui Husson acelaşi material de informaţie. Dar pentru ei se va face apel şi la un nou aspect, cel etic, obligându-i să gândească la cunoaşterea ştiinţifică pe care vor trebui să o acumuleze pentru a reuşi : primii, alcătuirea unui platou vocal în mod ştiinţific şi aprecierea obiectivă a realizării vocale, iar ceilalţi înlăturarea aprecierilor făcute pe baza „intuiţiilor bunului gust artistic“ pe care deseori l-am văzut transformându-se în „bun plac“.

O altă categorie de interesaţi sînt practicienii vocali ai vorbirii de performanţă „neartistică“ : învăţători, profesori, avocaţi, conferenţieri etc., profesionişti vocali pe care necunoaşterea teoretică a actului fonator şi neputinţa practică a rezolvării greutăţilor pe care funcţionarea sa le ri-

dică în timpul marilor solicitări, îi duce deseori chiar pînă la pierderea capacității vocale și deci la neputința continuării profesiei.

În antichitate, și chiar mai târziu, existau cursuri de retorică în cadrul cărora se preda arta vorbirii; este exclus a crede că nu existau temeinice date de tehnică vocală propriu-zisă izvorîtă din practica vocală, tehnică fără de care elementele de stil nu se puteau exprima la același nivel de strălucire ca fondul pe care îl materializau sonor.

Astăzi, dacă vorbirea nu mai este o „artă” decît în cadrul scenei — neglijată însă și acolo ca realizare sonoră — în schimb a rămas o performanță prin cele două exigențe pe care totuși le solicită oamenilor obligați să-și îndeplinească profesia de educatori etc., peste patru ore pe zi, ajungîndu-se uneori pînă la opt ore de efort vocal continuu; acestea sînt: exigența de intensitate și de neoboseală.

Este cazul ca problemele discutate în această carte să fie cuprinse și în preocuparea acestor practicieni vocali cît și a forurilor competente care să caute a crea mijloacele practice de pregătire a viitorilor astfel de profesioniști încă din institutele pedagogice și facultăți.

Dacă sportul și-a găsit un binemeritat loc în școli și facultăți, este cazul să-și găsească loc și preocuparea pentru dobîndirea unei vorbiri frumoase, lipsită de primejdii pentru cei care o vor transforma în mijlocul de bază al profesiei lor.

În sfîrșit, o ultimă categorie către care se adresează această carte este publicul larg care va găsi în paginile de față aspectul pasionant al luptei pentru descoperirea noului și necunoscutului, care încă sălășluiește în noi înșine.

Prin noile cunoștințe dobîndite cu privire la actul fonator, publicul va putea fi mai pregătit pentru a sesiza cu mai multă ușurință frumosul artistic realizat vocal — acolo unde acesta apare, iar artiștii lirici și dramatici, dirijorii, compozitorii și cronicarii vor căpăta un aliat în drumul spre realizarea artistică majoră și o opinie de mase avizată, pentru satisfacerea căreia trebuie făcut orice efort.

III. — APRECIERI GENERALE

După enunțarea motivelor esențiale pentru care am considerat foarte utilă traducerea prezentă, precum și după enumerarea tuturor acelor pentru care ideile cuprinse în ea constituie un bagaj de cunoștințe, pentru unii

strict necesare, iar pentru alții general-culturale, îmi voi permite să fac câteva aprecieri pe marginea unor probleme ridicate în această deosebită lucrare științifică.

Motivarea acestei intervenții este ușor de formulat repetînd lucruri arhicunoscute.

Dacă în antichitate filozoful putea fi totodată și matematician, și astronom, și inventator a diferite mijloace tehnice; dacă în timpul Renașterii au apărut titani ai cunoașterii pentru care nu existau preocupări ale epocii în care să nu caute a-și spune cuvîntul documentat, în epoca modernă aria de cercetare dezvoltîndu-se imens ca profunzime s-a diminuat ca extindere. Apar totuși și în această perioadă figuri deosebite de oameni capabili să îmbrățișeze mai multe domenii de cercetare dar, cu toate acestea, specializarea rămîne o caracteristică generală a epocii. Avantajele specializării sînt în afară de orice discuție, dar un neajuns poate juca uneori rol destul de important: acel neajuns este pierderea vederii de ansamblu, sau a unor elemente ale ansamblului, poate neesențiale dar totuși existente. Imensul material de specialitate ce trebuie dominat și uneori neputința de realizare a unei reale imagini de sinteză, din cauza lipsei de date suficiente din domenii colaterale de cercetare, favorizează abordarea unilaterală a cercetării științifice.

Încercarea de remediere a acestui neajuns a fost alcătuirea colectivelor de specialiști pe probleme atotcuprinzătoare, stadiu absolut necesar nivelului actual de cercetare științifică.

Cu toate acestea, deși nivelul cercetărilor este uneori extrem de ridicat din punct de vedere experimental, se strecoară cîteodată unele lacune: fie în concluziile teoretice, fie în modalitățile de aplicare practică.

Una din lacunele ce își marchează uneori prezența în cercetarea științifică privește aspectul metodologic.

După cum știm, metoda constituie modul teoretic de abordare a obiectului studiat, fiind latura ce organizează calea de urmat pentru dobîndirea unor cunoștințe noi, avînd prin aceasta valoarea de normă conducătoare a activității științifice.

Lipsurile metodei se vor manifesta ca lipsuri ale procedeeleor de intervenție asupra realității și deci ca lipsuri ale cunoașterii fenomenului cercetat.

Și, în ceea ce privește abordarea fenomenului fonator, putem spune că din punct de vedere metodologic, aceasta s-a făcut uneori în mod static. Astfel, deși actul fonator a fost analizat excelent din punct de ve-

dere al probelor de laborator, se resimte nevoia considerării sale permanente ca fapt istoric evolutiv, a considerării sale în mod dialectic.

Statismul cercetărilor a dus la descoperirea unor legi, dar totodată și la admiterea unora dintre ele ca imuabile. Cum se va putea atunci explica continua competiție purtată de-a lungul evoluției artei cîntului între limitele posibilităților vocale și din ce în ce mai variatele necesități de exprimare sonoră, competiție care de la primele sunete create conștient, trecînd prin secundă, la terță și octavă, a ajuns în zilele noastre la peste două octave la vocile masculine și la fenomenalele peste trei octave ale unor voci feminine.

Această luptă a fost și este foarte grea. Gîndul, de la apariția primelor embrioane de conștiință, a căutat să exteriorizeze mai mult decît îi permiteau mijloacele sonore vocale în formare, modelîndu-le pe acestea, în timpi îndelungați, în vederea satisfacerii a din ce în ce mai complexelor sale nevoi de exprimare.

Dacă, într-un moment dat, a existat din punctul de vedere al fiziologiei fonatoare o stare de fapt, aceasta nu a însemnat o stagnare a adaptării aparatului fonator la cerințele din ce în ce mai mari ale nevoii de exprimare. Nevoia de exprimare, în timp, a schimbat mereu unele stări de fapt într-altele mai evolute și continuu evolutive, capabile să satisfacă cerințe sonore superioare. (Aceasta nu înseamnă că este posibilă transformarea compoziției vocale în „extensor” vocal — lucru discutat mai sus ; nu este posibilă deoarece salturile evolutive fundamentale s-au făcut abia după extrem de multe și logice acumulări progresive intermediare.)

Această referire am făcut-o avînd în vedere mai ales problema mult discutată a „pasajului” vocal și a acoperirii sunetelor deschise cînd s-a ajuns în zona sa, realități care pot fi apreciate drept stări de fapt prezente ale actului fonator, susceptibile de treceri spre viitoare stări de fapt, reprezentînd, în urma unor continue acumulări, viitorul salt funcțional al procesului fonator evolutiv.

Acoperirea sunetelor deschise reprezintă un mecanism de protecție al efectorului laringian în timpul fonației, dar totodată prin acest procedeu se impune o culoare vocală întunecată, în urma transformării vocalelor deschise în vocalele vecine închise cele mai apropiate acustic, o culoare vocală „tip” care nu satisface toate cerințele de exprimare artistică. Cum se poate împăca necesitatea psihologică de redare a unui sentiment de mulțumire, de dragoste împlinită, care solicită sunetul luminos, cu obligativitatea creării unor sunete întunecoase, bazate pe acoperirea sunetelor

și pe compensații vocalice? Sau poate se impune obligativitatea pentru compozitori de a nu plasa astfel de stări psihologice în respectiva zonă a „pasajului” vocal și deasupra lui!? Dar elanurile juvenile, sentimentele luminoase, parcă cer și acutul!?, și oricât am fi de acord să cunoască și compozitorii tainele fenomenului fonator, nu putem fi în schimb de acord ca, în folosul acestora, să sacrifice elementele de conținut ale creației. În fond, și într-un fel și în celălalt s-ar crea și se creează un neadevăr, un fapt de laborator, fără corespondent în viață și prin urmare neemoționant.

Desigur că ceea ce laboratorul a demonstrat — iar practica a resimțit-o de mult și remediat cum s-a priceput, este o realitate : zona „pasajului” vocal există.

Dar, sînt necesare, în viitor, căi de rezolvare mai energice, prin intermediul unei tehnici specializate, care, în loc de a i se subordona, să-l subordoneze anulîndu-l ca obiectivizare sonoră, și aceasta de asemenea cu evitarea oricărui pericol pentru buna funcționare a aparatului fonator, asigurîndu-se posibilitatea corespondenței dintre sonor și psihologic.

În sfîrșit, o ultimă remarcă pe care o simțim necesară este cu privire la ceea ce trebuie să se urmărească atunci cînd este vorba de formarea unei concepții despre ce înseamnă o bună tehnică vocală și o bună metodă de educare vocală.

Autorul a analizat amănunțit atît ceea ce reprezintă o tehnică vocală cît și calitățile și unele defecte ale metodelor de educație vocală care i-au ajuns la cunoștință.

Ceea ce dorim să subliniem este ideea că numai o complexă și deci extrem de variată educație vocală, prin intermediul unei atotcuprinzătoare metode educative — capabile să ofere toate datele teoretice și practice necesare realizării la voință și la nevoie a oricărui tip de tehnică vocală — poate da satisfacție cerinței imperioase a creării unor artiști capabili să realizeze conștient, analitic, orice fel de modalități de exprimare sonoră, tălmăcitoare a oricăror subtilități psihice. Numai putînd orice din punct de vedere tehnic, artistul va putea realiza ce trebuie din punct de vedere estetic și aceasta fără a-și periclita cu nimic integritatea aparatului fonator.

În concluzie putem spune următoarele :

Cartea Vocea cîntată de Raoul Husson reprezintă un material extrem de important :

- prin noul teoriei sale revoluționare și implicațiile ei ;
- prin orizontul de gîndire pe care l-a deschis și îl deschide ;

— prin stimularea continuă la cercetare științifică teoretică și la experimentarea practică, și

— prin ajutorul nemijlocit acordat practicienilor vocali în urma rezolvării teoretice a multor piedici ce se aflau în calea realizării practice profesionale (registre, pasaj, acoperirea sunetelor, clasamentul vocilor etc.).

Închei acest cuvânt înainte, exprimând mulțumirea practicienilor — pe care o cred întru totul consimțită — către savantul care și-a dedicat toată priceperea și forța de muncă în slujba științei ajutătoare a minunatei arte vocale.

august 1966

NICOLAE GAFTON

PREFAȚA

Această carte a lui Raoul Husson este de un imens interes. Pentru prima dată în istoria umanității ne este oferit un document științific și practic complet asupra Vocii cîntate.

Din toate timpurile oamenii au știut să cînte și anticii considerau cîntul ca pe un act natural, așa încît grecii nu au consacrat special acestei Arte nici o Muză. Platon nu s-a interesat de cînt decît pentru a lăuda virtuțile cîntului în comun în educația tinerilor cetățeni, ideie de altfel adesea reluată și folosită... Școlile din Grecia și din Italia învățau pe elevii lor cîntul. Școlile curtezanelor din Atena și din Alexandria își deprindeau elevele să cînte, printr-o educație evident mai specializată. Dar nici un document nu ne-a parvenit asupra „conduitei fonatoare” în timpul acestor educări.

Mai tîrziu, omul a căutat să înțeleagă mecanismul vocii cîntate, și anatomicii Galien, Vesale, Riolan etc., au dat un prim răspuns, arătînd rolul nervului recurent. Abia la mijlocul secolului al XVIII-lea un medic din Agen, Ferrein, a avut ideea de a experimenta pe cadavru și a reușit să producă sunete, suflînd prin trahee într-un laringe separat de corp, experiențe completate mai tîrziu prin acelea ale lui Mueller (1839) și acelea ale lui Lermoyez (1886).

Unii profesioniști ai vocii, cîntăreți și profesori de cînt, au încercat să aducă contribuția lor la studiul mecanismului vocii cîntate și și-au expus metoda educativă vocală sau „conduita lor fonatoare”: Stephen de la Madelaine în 1830, Gilbert Duprez în 1857, Manuel Garcia în 1884, și mult mai aproape de noi Lily Lehmann, în 1909, Jean Mauran în zilele noastre, etc.

Cea mai mare parte dintre acești autori au avut un rol practic foarte util în difuzarea metodelor de „conduită fonatoare” inteligent codificate, dar concepțiile lor fiziologice bazate pe interpretarea senzațiilor lor subiective sînt lipsite în general de precizie.

În 1950 a apărut teza lui Raoul Husson, teză revoluționară care înlocuiește teoria mio-elastică, teoria clasică de la Lermoyez, cu teoria neuro-cronaxică bazată pe concepțiile lui Lopicque, teorie care a fost punctul de plecare a numeroase lucrări contemporane.

Profitând de marea sa experiență de cântăreț, de cultura sa de matematician, de fizician, de biolog, și în sfârșit de ingeniozitatea sa de experimentator, Raoul Husson ne aduce în această carte, sub formă condensată, o „sumă“ a cunoștințelor noastre asupra cântului. Într-o primă parte teoretică, el expune noțiunile moderne asupra fiziologiei vocii cîntate, mai ales „vibrația“ coardei vocale fără curent de aer, diferitele registre ale vocii umane, acoperirea sunetelor deschise, rolul pavilionului faringo-bucal în fonație, rolul sensibilităților interne în cânt, clasificarea și clasarea vocilor cîntate. În a doua parte, el face analiza fiziologică a „conduitelor fonatoare“ cîntate, pe care le grupează în trei specii: tehnici vocale cu slabă impedanță reîntoarsă pe laringe, tehnici vocale cu puternică impedanță reîntoarsă pe laringe și tehnici vocale nazalizate. În sfârșit, într-o a treia parte, mai practică, Raoul Husson analizează marile metode de educare a vocii cîntate.

Urez cititorului acestei remarcabile lucrări de a încerca aceeași plăcere ca și mine inițiindu-se în aceste multiple și complexe probleme ale vocii cîntate, și îl invit a medita asupra frazei lui Pascal: „Astfel vedem că toate științele sînt infinite în întinderea cercetărilor lor“.

ANDRÉ MOULONGUET

AVERTIZARE

Modesta lucrare prezentă nu este un tratat de fiziologie fonatoare în sensul strict al cuvîntului, căci fiziologia tradițională a vocii nu ocupă aici decît primele patru capitole (din șaisprezece). Noi am limitat-o la marile fapte nou apărute după 1950 și în plus, dintre acestea, la expunerea acelor care aruncă o lumină nouă asupra fiziologiei particulare a cîntului. Facem aluzie în mod special la rolurile atît de importante ale sensibilităților interne, pe de o parte, iar pe de altă parte la studiul și la semnificația excitabilității nervului recurent, care dă soluția definitivă a dificilei probleme a clasamentului și a clasificării vocilor cîntate după țesături.

Partea a doua oferă, în șase capitole, analiza fiziologică completă a tuturor tehnicilor vocale, dată pentru prima oară. Noțiunea de tehnică vocală, familiară cîntăreților, nu se înțelege decît în momentul cînd este plasată în cadrul său psihofiziologic, care este cel al *conduitelor*, referitoare la întregul ansamblu de *motricități complexe*. Căutarea tehnicii optime apare atunci ca o pseudo-problemă, deoarece orice tehnică vocală, oricare ar fi ea, se definește în funcție de un oarecare *randament* fonator (în înălțime, intensitate, timbru etc.). Natura acestor capitole nu trebuie de altfel să inducă deloc în eroare: sîntem tot timpul în plină fiziologie fonatoare, și problemele abordate nu se diferențiază de problemele tradiționale decît prin complexitatea lor.

În partea a treia, am dat, în șase capitole, analiza fiziologică a principalelor metode de educare a vocii cîntate care sînt actualmente cunoscute, limitîndu-ne bineînțeles la cele mai rezonabile dintre ele. O astfel de expunere nu există în nici o limbă; și ne-am dat seama că profesorii de cînt și reeducatorii, chiar cei mai serioși, i-au ignorat existența. Pentru fiecare mare sistem imaginat, a fost ușor de indicat tipul tehnicii vocale spre care, potrivit aplicat, era condus subiectul. Făcînd aceasta, am rămas tot timpul în cadrul strict al fiziologiei.

Redactarea lucrării a fost în mare parte ușurată de „Cursurile libere” pe care am avut onoarea să le ținem în legătură cu „Fiziologia fonatoare”, la Facultatea de științe din Paris, în 1952, 1954 și 1956. Notele noastre de curs au reprezentat un material redacțional gata găsit. În același timp am extins o serie de probleme extrase dintr-o suită de articole asupra vocii și cântului, publicate în coloanele revistei „La Nature” începând din ianuarie 1957, cu excelente clișee. Mulțumim editorului său, Dl. Dunod, și redactorului său șef, vechiul nostru amic, Paul Ostoya, care se numără printre cei mai buni botaniști francezi.

Oricât de modestă ar fi lucrarea de față, nu o putem prezenta publicului fără a exprima fostului nostru profesor, Louis Lapicque, prea devreme dispărut, omagiul nostru cel mai profund și cea mai afectuoasă recunoștință. Din 1935, el primea ideile noastre (atât de revoluționare și hazardate pentru acea epocă !) cu o încurajare fără rezervă. Și a fost de altfel singurul.

Mulțumim de asemenea administrației Centrului Național al Cercetărilor Științifice pentru mijloacele de lucru pe care ni le-a pus la dispoziție începând din 1949, și dlui. A. M. Monnier, profesor de fiziologie la Sorbona, pentru ospitalitatea binevoitoare pe care a acordat-o cercetărilor noastre, de la aceeași dată, în laboratoarele sale.

Dar datorăm o recunoștință deosebită lui Yves Rocard, profesor la Facultatea de Științe din Paris și director al Laboratorului de fizică de la Școala normală superioară, doctorului André Soulairac, profesor de psiho-fiziologie la Sorbona și celor două marcante figuri ale laringologiei internaționale : dr. André Moulouguet și profesorului Georges Portmann, membri ai Academiei Naționale de Medicină. Alături de ei am găsit, timp de opt ani, sprijin permanent, sfaturi prețioase, și încurajare afectuoasă.

Aceasta șterge din memoria noastră invectivele unora cât și recente grosolănii ale altora referitoare la lucrările noastre.

RAOUL HUSSON

Paris, 1 ianuarie 1959

A DOUA AVERTIZARE

a autorului
făcută pentru ediția în limba română.

Domnul Nicolae Gafton, bariton-solist al Filarmonicii de Stat „George Enescu” din București, mi-a făcut marea cinste de a se fi interesat de prezenta lucrare, *Vocea cîntată*, editată la Paris în 1960, și de a o traduce în limba română. Nimeni nu ar fi putut mai bine ca dînsul — cîntăreț de clasă internațională și pedagog remarcabil, cunoscînd totodată limba franceză la perfecție — să-și asume această sarcină dificilă.

Toți colaboratorii mei, cît și eu însumi, îi mulțumim pentru marea strădanie pe care a depus-o și-l felicităm pentru strălucita sa reușită.

Lucrările experimentale efectuate la Laboratorul de Fiziologie de la Sorbona, începînd din 1950, au elucidat fiziologia fonatoare a laringelui, scop în care ele au fost inițiate. Dar totodată au făcut cunoscută *fiziologia diferențială* a diferitelor tehnici vocale cîntate. Este evident că acest al doilea rezultat prezintă cel mai mult interes pentru cîntăreț și lucrarea de față a avut ca scop tocmai a-i face cunoscut esențialul.

Mi s-a reproșat a fi scris o carte la un nivel științific uneori foarte ridicat pentru profesioniștii cîntului. Acest reproș nu este meritat decît în aparență. În realitate, simplificînd unele expuneri, mi-ași fi asumat în mod cert riscul de a fi incorect și acest risc mi s-a părut prea grav. Pe de altă parte a trecut timpul cînd cîntărețul era o ființă lipsită de orice cultură, simplu posesor al unei voci puternice. Cea mai mare parte a artiștilor lirici ai acestei a doua jumătăți de secol au beneficiat de o cultură pe care instituțiile noastre sociale moderne, și mai ales în țările din Estul Europei, au știut să o răspîndească din ce în ce mai substanțial și la un nivel ce crește fără încetare.

În afară de aceasta, domnul Nicolae Gafton a avut excelenta idee de a redacta, pentru ediția română a acestei lucrări, un *glosar* foarte bine făcut care definește terminologia specializată, acustică și fiziologică. Eu nu pot decît să-l felicit pentru această inițiativă pentru care cititorul român va ști să-i fie recunoscător.

Prezenta ediție română nu diferă de ediția franceză decât asupra unui punct. La inițiativa, de asemenea a domnului Nicolae Gafton, am redactat un § XXIX bis nou, făcând precizări, dobândite între 1960 și 1965, cu privire la energia acustică creată la nivelul laringelui, comparativ în vorbire și în cânt, și asupra cantității din aceasta care îi parvine auditorului.

Citind acest material suplimentar, cititorul va aprecia mult mai bine marea insuficiență a datelor pe care noi toți le-am primit odinioară cu privire la modul de funcționare a vocii umane, date care nu reprezentau decât *sisteme de idei* concepute în secolul trecut, pios recopiate apoi de laringologi. Se va înțelege astfel mai bine de ce altădată știința a fost lipsită de posibilitatea de a ajuta cântărețul în munca sa periculoasă și pe pedagog în profesia sa dificilă.

În încheiere, vom răspunde încă la o întrebare ce ne-a fost pusă de sute de ori : „Există o tehnică vocală mai bună decât toate celelalte ?“

Răspunsul este că nici o tehnică vocală nu este mai bună decât o alta atîta timp cît nu se precizează condițiile modului său de întrebuințare. Faptele se prezintă astfel încît dacă cineva se mulțumește a cînta „fără acut“, „nu *forte*“, „nu deseori“ și „nu un timp îndelungat“, nu are nici o importanță ce tehnică vocală folosește. Dar dacă, de asemeni cîntînd „fără acut“ și „nu *forte*“, se va dori în același timp să se cînte deseori și destul de îndelungat de fiecare dată, folosirea unor tehnici — mai ales cu voce *deschisă și albă* (*offene und flache Stime*) — devine deja periculoasă pentru laringe. În fine, dacă este impusă în plus realizarea într-un mod continuu a efectelor de putere în cvînta acută a vocii, ceea ce caracterizează în special cîntul teatral, apar în mod imperios limitările cele mai stricte : atunci numai tehnicile vocale cu *puternică impedanță reîntoarsă*, prin reglările homeostazice pe care le realizează la nivelul musculaturii laringiene, pot asigura coardelor vocale condițiile neuro-musculare și metabolice necesare unei funcționări optime. Dar, în compensație, vocea *se va întuneca* pe toate vocalele și își va pierde o parte din flexibilitate, în timp ce alimentarea respiratorie va trebui să fie susținută și crescută.

În funcție de nevoile și de dorințele sale expresive, cântărețul va trebui să-și modifice emisiunea : el va trebui de fapt să fie în măsură a utiliza *toate tehnicile vocale*. Pedagogul inteligent va trebui, în același mod, să-și adapteze metoda de învățămînt după nevoile fiecărui elev.

RAOUL HUSSON

Paris, 3 aprilie 1967

CRONOLOGIA

PRINCIPALELOR DESCOPERIRI ȘI LUCRĂRI INSEMNAȚE REFERITOARE LA FIZIOLOGIA FONATOARE

- 1855 — MANUEL GARCIA descoperă laringoscopul, care permite privirea coardelor vocale în timpul fonației (*Proc. of Royal Soc.*, VII, 1855, 399).
- 1878 — M. J. OERTEL construiește și utilizează primul laringostroboscop (*Zentral bl. f. d. med. Wissensch.*, 1878, nr. 5 și 6).
- 1906 — LILY LEHMANN, artistă lirică, acordă cel mai viu interes, pentru prima dată, sensibilităților interne în cânt (*Mon. Art du chant*, Ed. 1, 1906).
- 1913 — HEGENER și PANCONCELLI-CALZIA realizează primul film laringostroboscopic al coardelor vocale în timpul fonației (*Vox*, 1 aprilie 1913, 81).
- 1933 — OTTO HEYMANN observă la laringostroboscop, în timpul fonației, o comportare particulară a reliefului coardelor vocale pe care o raportează la o „intervenție activă” a recurentului (*Archiv. f. O.N.K.*, 136, 1933, 64—116).
- 1943 — ICHIRO KIRIKE descoperă la laringostroboscop că, în timpul fazei de îndepărtare a comportării sale fonatoare, inarginea liberă a fiecărei coarde vocale, îndepărtându-se, coboară și dispare sub glotă, pentru a reveni la suprafață în timpul fazei de apropiere (*Japan Zeitsch. f. O.R.L.*, XXXIX 1943, 236—262).
- 1950 — KURT GOERTTLER descoperă că, la om, coarda vocală nu conține nici o fibră musculară paralelă cu marginea sa liberă, și că toate vin să se insere în „dinți de pieptene” pe marginea liberă și pe conus elasticus (*Zeitsch. f. Anat. u. Entwickl.*, 115, 1950, 352—401).
- 1950 — RAOUL HUSSON descoperă geneza cerebrală, sau neurogenă, a așa-numitei „vibrații” a coardelor vocale în timpul fonației (Thèse Fac. Sci., Paris, 17 iunie 1950; premiată de Acad. des Sci., Paris, *Revue scientifique*, 88, 1950, 67—112, 131—146, 217—235).
- 1951 — GARDE, LARGER și HUSSON descoperă reflexul cohleo-recurential (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 232, 1951, 1247).
- 1951 — RAOUL HUSSON descoperă că registrele și schimbările de registru ale vocii umane sînt cauzate de un monofazaj sau multifazaj al conducerii influențurilor în recurent, în întregime analoge cu ceea ce Stevens și Davis au descoperit în 1935 în nervul auditiv (*Journ. Physiol.*, 43, 1951, 757; și *Folia Phoniatica*, III, 1951, 240; și *Ann. d'O.L.*, 1952, 124).

- 1952 — RAOUL HUSSON descoperă cum proprietățile acustice ale unei săli influențează asupra fiziologiei fonatoare a cântărețului și a oratorului (*Ann. des Télécomm.*, VII, februarie 1952; și *Cahier d'Acoust.*, IV, 1952).
- 1952 — RAOUL HUSSON descoperă rolul în cânt al formației reticulare a trunchiului cerebral și a stimulațiilor care îi parvin (*Journ. de Physiol.*, 44, 1952, 268; și *Revue de Laryngol. Portmann*, Suppl. februarie 1953, 177).
- 1952 — Primele experiențe ale lui PAUL LAGET și colaboratorii, în laboratorul de fiziologie de la Sorbona, cu scopul de a reproduce „vibrația” coardelor vocale ale câinelui printr-o simplă stimulare electrică repetată pe un recurent, fără curent de aer (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. februarie 1953, 132—142).
- 1952 — ALBERT DJIAN și RAOUL HUSSON studiază sistematic, în tomografii laringiene frontale, unirile glotice în timpul fonației făcând să varieze separat intensitatea, înălțimea, vocala și registrul. Prima punere în evidență a efectelor impedanței reîntoarse de către pavilionul faringo-bucal (*Journ. Radiol. et Electrol.*, 33, 1952, 127).
- 1953 — J. H. AMADO, după doi ani de cercetări experimentale, analizează rolurile tuturor hormonilor în fonație prin interpretarea intervenției lor în metabolismul ionilor de Ca, Na și K (*Ann. d'O.L.*, 70, 1953, 117—137).
- 1953 — CHRISTIAN CHENAY descoperă că, la om, excitabilitatea măsurată a sterno-cleido-mastoidianului este egală cu aceea calculată a recurentului (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 236, 1953, 1077; și *Journ. Physiol.*, 45, 1953, 131).
- 1953 — ANDRÉ MOULONGUET și colaboratorii realizează pentru prima dată, pe om și in vivo, în cursul unei laringectomii totale (Spitalul Boucicaut. Paris) înregistrarea simultană a potențialelor de acțiune recurențiale și a vibrațiilor vocii, și le descoperă homoritmice (*Bull. Acad. Nat. Méd.*, 137, 1953, 475; și *Rev. Laryngol. Portmann*, Suppl. febr. 1954, 110—127).
- 1953 — Analizarea EFECTULUI KAISER (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. pe febr. 1954, 132—151).
- 1953 — RAOUL HUSSON asimilează laringele, în fonație, cu un „robinet cu deschideri ritmate care debitează presiunea sub-glotică în cavitatea faringo-bucală”, formulându-i teoria matematică (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 236, 1953, 1697).
- 1954 — GEORGES PORTMANN și colaboratorii realizează, pe om și in vivo, la spitalul Bellan (Paris), primele electro-miografii ale coardelor vocale, în afara și în timpul fonației. Descoperă că fibrilele musculare ale tiro-aritenoidienilor interni, în timpul fonației, se contractă „în fază” și la frecvența sunetului fundamental laringian (*C. R. Soc. Biol.*, 149, 1955, 296, și 1783).
- 1954 — A. TOMATIS descoperă că, în unele condiții, timbrul vocii poate fi modificat prin stimulări auditive concomitente (*Actual. O.R.L.*, 1954).
- 1954 — RAOUL HUSSON și CHRISTIAN CHENAY stabilesc și publică tabloul complet dând corespondența între clasificarea țesătură a vocilor masculine și feminine și cronaxia recurențială (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. pe febr. 1954, 260—294; și *Bull. Acad. Nat. Méd.*, 139, 1955, 25—32).
- 1955 — RAOUL HUSSON descoperă geneza neuro-musculară a „acoperirii sunetelor deschise” sau* „pasajul” cântăreților (*Bull. Acad. Nat. Méd.*, 139, 1955, 25—32; și *Encyclop. Méd. Chir.*, 1955, vol. O.R.L., 20—632, B. 10 și *Journ. Physiol.*, 48, 1956, 573, și *Archiv. Ohren-usw. Heilk.*, 169, 1956, 525).

* „pasajul” de la „ci” la „si” pt. că pasajul de 2-4 semitoni: iar des-
ferea mereu pînă la limita superioară.

- 1955 — GARDE descoperă că, la toți subiecții, oboseala vocală apare mai întâi pe coarda vocală dreaptă la dreptaci și pe coarda vocală stângă la stîngaci. Ea se semnalează printr-o diminuare a reobazei și o creștere a cronaxiei recurențiale homolaterale, precedînd apariția unei hipotomii observabile la laringostroboscop (*Bull. Acad. Nat. Méd.*, 139, 1955, 23—32).
- 1955 — CORABOEUF și colaboratorii reproduc in vitro pe cîine, la laboratorul de fiziologie de la Sorbona, răspunsul monofazat, apoi bifazat, al nervului recurent la stimulării electrice de frecvențe crescînde (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. mai 1956, 445—454).
- 1955 — ANDRÉ SOULAIRAC definește pentru prima dată noțiunea fundamentală de schemă corporală vocală și arată rolul și importanța sa (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. noiembrie 1955, 666—674).
- 1955 — J. H. AMADO pune în evidență legăturile strînse existente între cîntul teatral de mare putere și unele stări endocrine (*Confér. Palais de la Découverte*, 12 febr. 1955; și *La Nature*, No. din noiembrie 1957).
- 1956 — Dna. JELENA KRMPOTIC, din Zagreb, descoperă că axonii recurentului stîng (mai lung) sînt mai groși ca cei ai dreptului și că această compensație realizează simultaneitatea ajungerii influxurilor drept și stîng pe laringe în fonație (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. iulie 1957, 533—546).
- 1956 — G. BECKMANN, din Kiel, analizează pentru prima dată sunetul laringian inițial al omului (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. iulie, 1957, 547—560).
- 1956 — CORABOEUF și colaboratorii studiază pentru prima dată răspunsul in vitro al unei fibre musculare a tiro-aritenoidianului intern, pe cîine, cu ajutorul electrozilor intracelulari și descoperă un metabolism anaerob (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. iulie 1957, 561—568).
- 1956 — ROLF TIMCKE, din Hamburg, efectuează la laringostroboscop sincronizat primele măsurători ale duratei fazei de deschidere glotică în timpul fonației (*Rev. de Laryngol. Portmann*, Suppl. iulie 1957, 619—624).
- 1956 — Dna. DI GIORGIO, din Torino, analizează pentru prima dată repercusiunile nefaste ale cîntului de mare putere asupra travaliului inimii drepte (*Cours de foniatrie* al prof. dr. Brunetti, Torino, septembrie 1956).
- 1957 — GALLI și DE QUIROS observă la laringostroboscop, pentru prima dată „vibrația” coardelor vocale fără nici un fel de emisiune sonoră și descoperă sincinezia care, la toți subiecții normali, leagă această „vibrație” cu expirația (Broșură, Buenos-Aires, 1957, și Congresul A.F.E.P.L., Paris, 16—19 octombrie 1957).
- 1957 — PHILIPPE FABRE, din Lille, a construit primul aparat electric ce permite să se vadă „vibrînd” coardele vocale pe ecranul unui oscilograf catodic fără a le privi și chiar cu gura închisă (*Bull. Acad. Nat. Méd.*, 1957, p. 66).
- 1957 — PAOLO MENZIO, din Torino, observă pentru prima dată la laringostroboscop repercusiunile stimulățiilor experimentale ale labirintului asupra comportării fonatorii a coardelor vocale (Congresul A.F.E.P.L., Paris, 16—19 octombrie 1957).
- 1957 — BRUNETTI și FASANO, din Torino, observă pentru prima dată la laringostroboscop modificările comportamentului fonator al coardelor vocale la subiecți atinși de rezecția parțială sau totală a ariei frontale interemisferice (Congresul A.F.E.P.L., Paris, 16—19 octombrie 1957).
- 1957 — ANDRÉ SOULAIRAC arată că țesutul muscular al coardei vocale, relativ la proprietățile sale neuro-motrice și metabolice în fonație, se comportă ca un efector endocrin (Congresul A.F.E.P.L., Paris, 16—19 octombrie 1957).

- 1957 — Dna. JELENA KRMPOTIC, din Zagreb, realizează anatomo-histologia completă a tuturor efectorilor fonatori laringo-faringo-bucali; definește „indexul cronologic” al fiecăruia dintre ei și arată că adaptarea cavității faringo-bucale precede întotdeauna sosirea influxurilor fonatorii pe coardele vocale (Congresul A.F.E.P.L., Paris, 16—19 octombrie 1957).
- 1957 — RAOUL HUSSON interpretează funcționarea cavității faringo-bucale în fonație pe baza teoriei propagării acustice în interiorul pavilioanelor a lui Yves Rocard (1935). El descoperă frecvența de tăiere a pavilionului faringo-bucal. (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 244, 1957, 1261; și reuniunea G.A.L.F., 28 octombrie 1957 și *Journ. Physiol.*, 50, 1958, 328).
- 1957 — RAOUL HUSSON arată că nazalizarea unei vocale nu provine din adăugarea formanților nazalizatori, ci din efectul de filtraj taie-bandă (*C.-R. Acad. Sci. Paris*, 244, 1957, 2551).
- 1957 — DE QUIROS și GARDE măsoară pentru prima dată, la Paris, in vivo și pe cale intra-bucală directă, cronaxia unei coarde vocale, și o găsesc egală cu aceea a sterno-cleido-mastoidianului homolateral (*Bull. Acad. Nat. Méd.*, 1958, p. 471).
- 1958 — RAOUL HUSSON studiază pentru prima dată funcționarea pavilionului faringo-bucal la foarte marile intensități ale cîntului teatral și descoperă particularitățile acestei funcționări: distorsiunile de frecvențe, enormă amortizare și alunecarea formanților către acut (*C.-R. Acad. Sci., Paris*, 246, 1958, 3420).
- 1958 — RAOUL HUSSON dă analiza fiziologică a tuturor tehnicilor vocale cîntate și dă clasificarea completă a acestora în funcție de impedanța reîntoarsă pe laringe de către pavilionul faringo-bucal (reuniunea A.F.E.P.L., Sorbona, 18 mai 1958).
- 1958 — RAOUL HUSSON studiază pentru prima dată structura acustică a vocalelor vorbite asimilînd cavitatea faringo-bucală unui pavilion cu profil variabil în timp (*C.-R. Acad. Sci., Paris*, 247, 1958, 54).
- 1958 — O. SABOURAUD și F. GREMY regăsesc la Paris de peste cincisprezece ori „vibrația” coardelor vocale umane în absența oricărui produs sonor prin glotografie electrică a Prof. Philippe Fabre (*C.-R. Soc. Biol.*, 152, 1958, 953).
- 1958 — KURT GOERTTLER dă explicația sincineziei descoperită de Galli și De Quiros existentă între „vibrația” coardelor vocale și expirație (Freiburg in Breisgau, com. pers., 13 iulie 1958).
- 1958 — PAOLO MENZIO, din Torino, definește rolul nucleilor motori recurențiali ca pe acela al unei „căi finale comune” în studiul tuturor aferențelor care ajung la laringe în fonație pe canalul formației reticulate (Curs sup. asupra activităților centrale legate de fonație, Sorbona, Paris, 15—18 octombrie 1958).
- 1958 — J. FIEUX arată că ariile cortico-motrice și căile motrice cortico-bulbare relative, pe de o parte la masticatie și pe de altă parte la articulația fonemelor, sînt neapărat diferite și distincte (Curs sup. asupra activităților nervoase centrale legate de fonație, Sorbona, Paris, 15—18 octombrie 1958).
- 1958 — J. CAUHEPE arată rolul important al sensibilităților interne culese de către trigemen în toate activitățile faringo-bucale: nutritive, fonatoare și articulatorie (Curs sup. asupra activităților centrale legate de fonație, Sorbona, Paris, 15—18 octombrie 1958).

Prima parte
FIZIOLOGIA VOCII CÎNTATE
(NOȚIUNI SUMARE)

CAPITOLUL I

FIZIOLOGIA FONATOARE
A EFECTORULUI LARINGIAN

I. — STRUCTURA SUMARĂ A LARINGELUI ÎN CALITATE DE EFECTOR FONATOR. LUCRAREA FUNDAMENTALĂ A LUI KURT GOERTTLER. (1948—1950).

Energia acustică purtată de vocea umană, în condiții normale, este creată la nivelul laringelui într-o proporție enormă (cel puțin aproape de ordinul miilor în vocea vorbită și cel puțin aproape de ordinul miliar- delor în vocea cîntată teatrală).

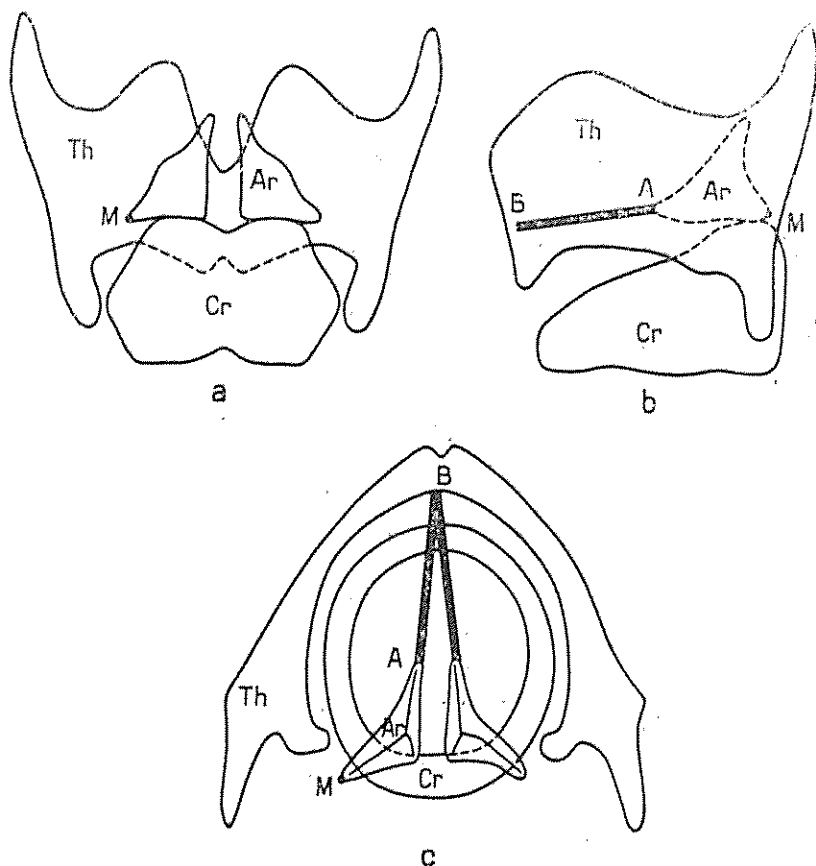


Fig. 1, a, b, c. — Dispoziția celor trei principale cartilaje ale laringelui uman. (Desene executate după mulajele realizate la Institutul de Anatomie al Facultății de Medicină din Zagreb. Director: Prof. dr. Perovici). Ar: cartilaje aritenoid — Cr: cartilaj cricoid — Th: cartilaj tiroid — A: apofiză vocală — M: apofiză musculară. Linia plină AB reprezintă direcția generală a fiecărei coarde vocale, care avansează în interiorul laringelui. a: vedere posterioară; b: vedere laterală; c: vedere de deasupra.

Laringele este un organ situat în partea de sus a traheei și este format din mai multe piese cartilaginease. Una dintre ele, numită *cricoid*, nu este decît inelul cartilaginos superior al traheei, diferențiat; el este mult îngroșat posterior. În fața cricoidului și puțin mai sus, se găsește cartilajul *tiroid*, comparat uneori cu o carte larg deschisă al cărui spate vertical ar fi întors către față; proeminența sa în fața gâtului constituie *mărul lui Adam* (fig. 1). Pe partea posterioară, îngroșată, a cricoidului, sînt așezate două mici piramide cartilaginease numite *aritenoid*e, cu baza oarecum triunghiulară: vîrfurile anterior al acestei baze a primit numele de *apofiza vocală*, în timp ce vîrfurile latero-posterior primea numele de *apofiza musculară*. Din acest ansamblu cartilaginos, cricoidul este singurul cvasi imobil, atașat traheei căreia îi urmează mișcările de ridicare și coborîre. Să vedem cum pot celelalte să se miște în raport cu el.

Fiecare piramidă aritenoidiană este ținută puternic așezată pe fațeta sa articulară cricoidiană de către diverse fascicule musculare care, inserîndu-se pe muchiile bazei și pe fețele sale, radiază aproape în toate direcțiile. Dintre aceste fascicule, este important a cunoaște pe următoarele: *fasciculele aritenoidiene* (în număr de trei) care leagă cele două cartilaje aritenoidiene unul de altul prin fețele lor posterioare; *fasciculele crico-aritenoidiene posterioare*, sau *posticus*, care leagă apofizele musculare (fața posterioară) de partea posterioară a cricoidului; *fasciculele crico-aritenoidiene laterale*, sau *lateralis*, care leagă apofizele musculare (fața antero-externă) de părțile laterale ale cricoidului (fig. 2).

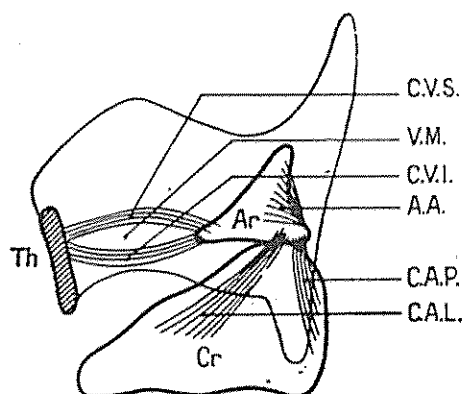


Fig. 2. — Dispoziția principalelor fascicule ale musculaturii aritenoidiene. A.A. : mușchii ari-aritenoidieni; C.A.L. : mușchiul crico-aritenoidian lateral (sau *lateralis*); C.A.P. : mușchiul crico-aritenoidian posterior (sau *posticus*); C.V.I. : marginea internă a coardei vocale inferioare (adevărată coardă vocală); C.V.S. : marginea internă a coardei vocale superioare (falsă coardă vocală sau banda ventriculară); V.M. : deschiderea ovală a ventriculelor lui Morgagni, separînd coardele vocale inferioare și superioare.

Aceasta nu este tot. Un puternic ligament elastic pleacă de la apofizele vocale spre față și le leagă cu partea mediană a tiroidului; fascicule musculare pleacă de la muchia antero-externă a bazei fiecărui aritenoid pentru a veni și a se insera „în dinți de pieptene” pe toată lungimea acestui li-

gament; ele formează fasciculul *aritenovocal* (sau *ari-vocal*) al mușchiului *tiro-aritenoidian intern*; tot astfel pleacă din interiorul fiecărei aripi a tiroidului fascicule musculare venind să se insere „în dinți de pieptene” pe același ligament, formînd fasciculul *tiro-vocal* al aceluiași mușchi *tiro-aritenoidian intern*. Acest ultim mușchi constituie însăși masa *coardei vocale* și se vede că fiecare coardă vocală se întinde de la fiecare aritenoid la cartilajul tiroid care este înaintea sistemului. S-a crezut timp îndelungat că mușchiul fiecărei coarde vocale era compus din fibre longitudinale, care ar fi legat direct muchia antero-externă a bazei fiecărui aritenoid cu cartilajul tiroid. Dar nu este nimic din toate acestea. Îi revine prof. dr. Kurt Goerttler, Director al Institutului de Anatomie din Freiburg în Breisgau, de a fi arătat în 1950 — într-o lucrare ce rămîne cea mai importantă apărută asupra anatomiei laringelui de o jumătate de secol — că astfel de fibre longitudinale *nu există* și că toate fibrele acestui mușchi formau cele două sisteme încrucișate descrise mai sus, venind să se insere „în dinți de pieptene” pe ligamentul elastic ce îmbracă coarda vocală în interiorul laringelui. Noi le vom vedea importanța mai departe și, din momentul de față, vom desemna acest dublu sistem de fibre musculare sub numele de *fibre musculare goerttleriene ale coardelor vocale* (fig. 3).

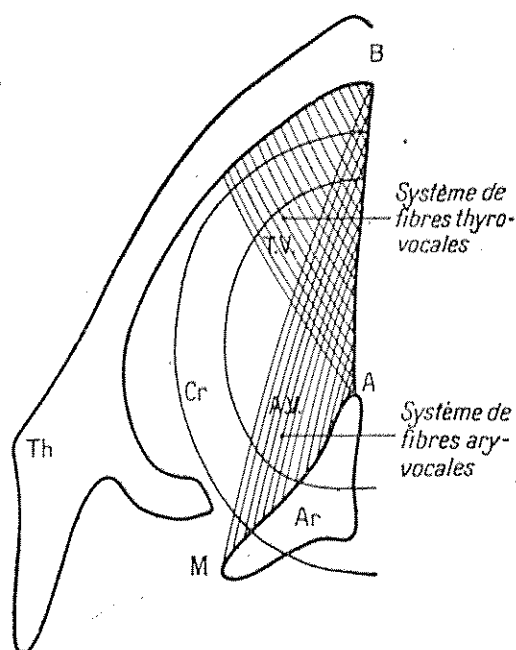


Fig. 3. — Așezarea dublului sistem de fibre musculare care constituie fiecare *tiro-aritenoidian intern*, sau mușchiul inclus în fiecare coardă vocală (după lucrarea fundamentală a lui Kurt Goerttler, 1950). A.V.: sistem de fibre ari-vocale; T.V.: sistem de fibre tiro-vocale. Toate fibrele musculare aparținînd unuia sau altuia dintre aceste două sisteme vin și se inserează „în dinți de pieptene” pe ligamentul tiro-aritenoidian care acoperă marginea liberă AB a fiecărei coarde vocale.

Se cade de asemeni a se ști cum cartilajul tiroid se articulează în două puncte simetrice, la stînga și la dreapta, ale cricoidului, și cum poate bascula înainte și în jos sub acțiunea mușchiului *crico-tiroidian* (fig. 4) (format pe fiecare parte, din două fascicule).

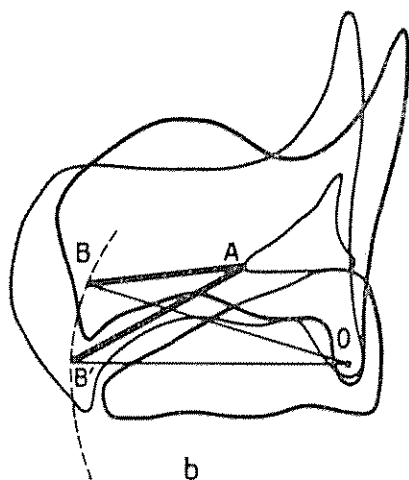
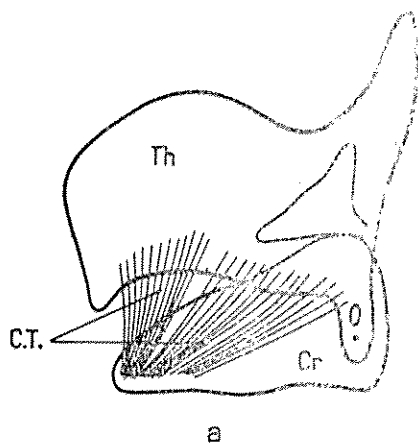


Fig. 4: a și b — Mișcarea relativă a cartilajelor cricoid și tiroid. O: punctul micului corn al cartilajului tiroid unde acesta se articulează pe cartilajul cricoid. a: așezarea fibrelor mușchiului crico-tiroidian C.T., format din două fascicule principale, unul cuasi-vertical, altul mai înclinat; b: contractia crico-tiroidianului face să se întoarcă cartilajul tiroid în jos împrejurul punctului O. Inserția anterioară B a corzilor vocale vine în B'. Coarda vocală vine din AB în AB', așadar se înclină înainte și în jos și se lungeste. Dar aceasta presupune că punctul A a rămas imobil, ceea ce ar însemna că fiecare cartilaj aritenoid a fost bine menținut fixat pe șeaua sa cricoidiană printr-un tonus suficient al musculaturii care îl leagă acolo cu partea dinapoi (fig. 2).

2. — ACȚIUNILE MUȘCHILOR LARINGELUI. PUNEREA COARDELOR VOCALE ÎN POZIȚIE FONATOARE NORMALĂ.

Presupunem glota deschisă (fig. 5) și prin urmare aritenoidii depărtați, în poziția numită de *dilatare* sau de *abducție*, sub acțiunea contractiei *posticus*-urilor.

Contractăm acum *aritenoidienii* (relaxînd *posticus*-urile). Aritenoidii se apropie prin muchiile lor verticale postero-interne, care vin (teoretic) în contact. Dar glota nu se închide neapărat, căci apofizele vocale pot rămîne depărtate (fig. 6).

Lăsînd aritenoidienii contractați, contractăm la rîndul lor *lateralis*-urile. Atunci apofizele vocale vin să se unească puternic, și glota se închide (fig. 7).

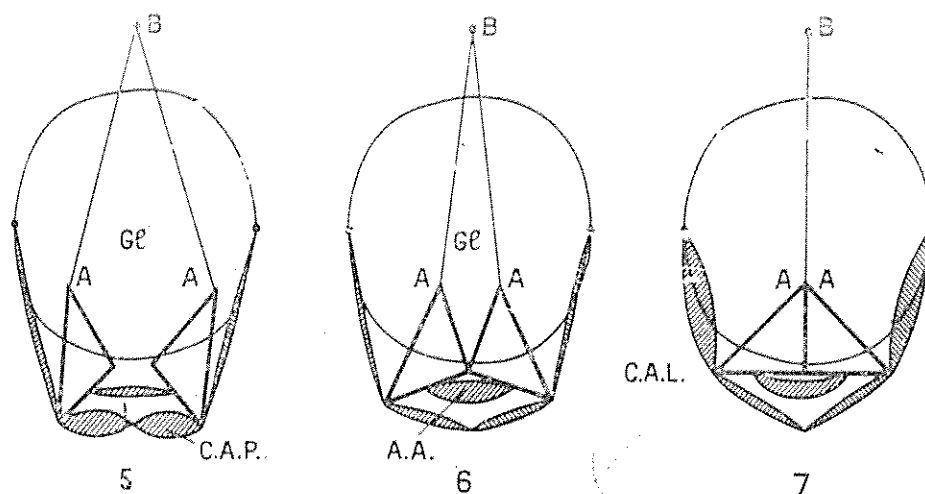


Fig.: 5, 6, și 7. — *Intervenția musculaturii aritenoidiene în deschiderea și închiderea glotei* (analiză foarte schematică). Gl: spațiu gol între două coarde vocale, numit deschidere glotică sau glotă. 5: Con tracția izolată a celor doi posticus (C.A.P.) îndepărtează cele două cartilaje aritenoidice și deschide larg glota. 6: Con tracția celor doi posticus este inhibată, și musculatura ari-aritenoidiană se contractă singură, cele două cartilaje aritenoidice se unesc prin muchia lor oblică postero-internă; glota se închide înapoi, în rest rămânând deschisă. 7: Con tracția celor doi lateralis (C.A.L.) se adaugă la aceea a musculaturii ari-aritenoidiene; cele două apofize vocale A și A vin să se unească și glota se închide. Pentru ca această închidere să fie bine asigurată, este de ajuns atunci ca mușchii crico-tiroidieni să fie într-o stare de tonus suficient, imobilizând tiroidul în raport cu cricoidul și menținând ligamentul tiro-aritenoidian destul de încordat (fig. 4 b).

Închiderea glotei, sau *constricția*, se efectuează deci sub acțiunea mușchilor aritenoidieni și a lateralis-urilor.

Dacă, la această constricție deja realizată, adăugăm contracția *crico-tiroidienilor*, bascularea tiroidului înainte și în jos va exercita o tracțiune asupra coardelor vocale, care de altfel pot să se lungească în mod considerabil.

Crico-tiroidienii sînt deci *tensori* ai coardelor vocale (dacă acestea sînt în prealabil unite) (fig. 4). Vom spune mai departe că această acțiune tensivă le ridică excitabilitatea, fenomen care capătă o importanță capitală în partea acută a fiecărui registru (deasupra „pasajului”).

Cînd această dublă acțiune, constrictivă și tensivă, este realizată, se spune că avem coardele vocale în *poziție fonatoare*.

Lucru de subliniat: vedem cum contracția activă a tiro-aritenoidienilor interni, adică a înseși coardelor vocale, nu este nici de fel în cauză în tot ceea ce s-a spus mai sus. Ele nu au pentru moment decît un simplu *tonus de repaus*, de altfel larg variabil în funcție de acțiunile tensive care se exercită asupra lor. Ele sînt unite și închid glota, pur și simplu pentru că jocul musculaturii, mai sus descrise, a venit să unească apofizele vocale ale aritenozilor, exercitînd în plus o acțiune tensivă longitudinală asupra ligamentului care le acoperă (fig. 8).

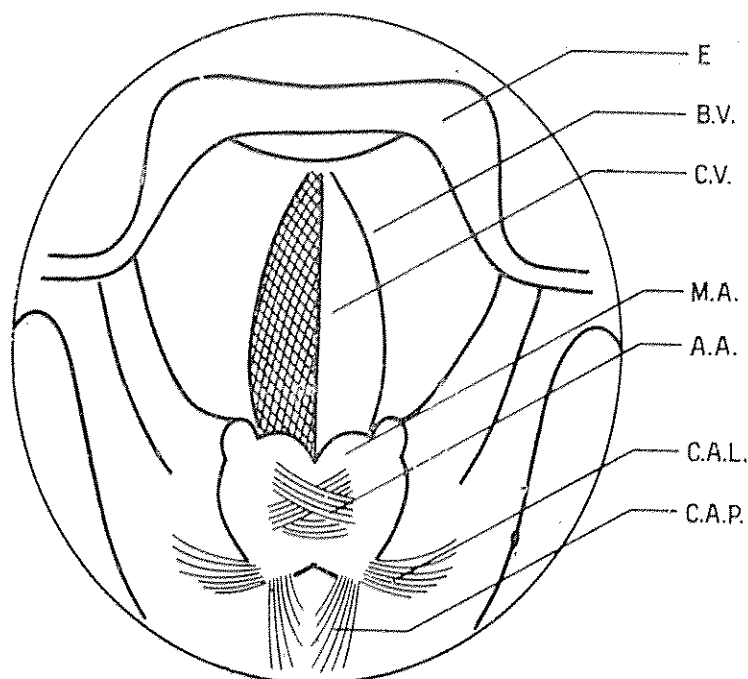


Fig. 8. — Vedere schematică a laringelui și a musculaturii aritenoidiene așa cum ea apare în oglinda lui Garcia (după P. Bonnier). A.A.: musculatura ari-aritenoidiană, unde au fost reprezentați schematic cei doi mușchi aritenoidieni oblici și mușchiul aritenoidian transvers. B.V.: banda ventriculară. C.A.L.: mușchiul crico-aritenoidian lateral (amplasare schematică). C.A.P.: mușchiul crico-aritenoidian posterior (amplasare figurată). C.V.: coarda vocală. E.: Epiglota. M.A.: mamelon aritenoidian (corespunzând cartilajului aritenoid).

Ne va mai fi util a cunoaște un ultim punct: toți mușchii descriși mai sus, afară de crico-tiroidian, își primesc inervația motrice de la nervul *laringeu inferior*, supranumit *recurent*. De fapt fiecare fibră musculară este înervată de un *axon motor* propriu, în așa fel că se poate spune că fiecare mușchi primește propriul său nerv motor, cu toate că trunchiul nervos le este comun.

Crico-tiroidianul primește *influxurile* sale *motorii* de la nervul *laringeu superior*, distinct de precedentul (deși ramură anastomotică). Vedem așadar cum constricția glotei a fost asigurată de *recurent*, ca de altfel și dilatația sa prin *posticus*, și că tensiunea sa a fost realizată de laringeul superior (după realizarea constricției).

Nu am spus încă nimic de rolul contracției *tiro-aritenoidienilor interni*, adică al înseși coardelor vocale. Vom ajunge acolo după ce vom fi trecut în revistă experiențele și lucrările celebre care au fixat acest rol, experiențe și lucrări executate din 1951 pînă în 1958 la Paris, Zagreb, Lille, Torino și la Buenos-Aires. Vom vedea atunci apărînd o nouă *funcție neuromusculară* laringiană, în întregime distinctă de acțiunile dilatatoare, constrictive și tensive descrise mai sus și care va fi de această dată cu caracter *exclusiv fonator*.

3. — INFLUXURILE MOTORII RECURENȚIALE ÎN TIMPUL FONATIEI.
EXPERIENȚELE CELEBRE ALE LUI ANDRÉ MOULONGUET.
(PARIS, 1952—1953).

Pentru a fixa rolul exact al coardelor vocale în fonație, era necesar mai întâi a cunoaște care era activitatea motrice a nervului recurent în timpul emisiunii unui sunet de vocală. Pentru aceasta trebuiau plasați electrozi receptori pe acest nerv și înregistrată activitatea electrică culeasă în timpul fonației. Această experiență ultra dificilă a fost realizată pentru prima dată, și în trei rînduri, de dr. André Moulonguet în Serviciul său de Chirurgie O.R.L. de la Spitalul Boucicaut din Paris, din noiembrie 1952 pînă în iunie 1953. El a fost ajutat de dr. Leroux-Robert, pentru partea chirurgicală, și de doctorii Laget, Saumont, Gaillard, Vannier și Chenay, și de noi înșine, pentru partea electrologică. În cursul primei faze a unei laringectomii totale, și *in vivo*, au fost plasați electrozi receptori pe un recurent descoperit (fig. 9 și 10) ; subiectul a fost apoi rugat să emită o vocală oarecare, în timp ce un microfon îi capta vocea ; activitatea electrică a recurentului și vibrațiile vocii erau amîndouă conduse la un oscilograf catodic cu dublu traseu și fotografiate în desfășurarea lor.

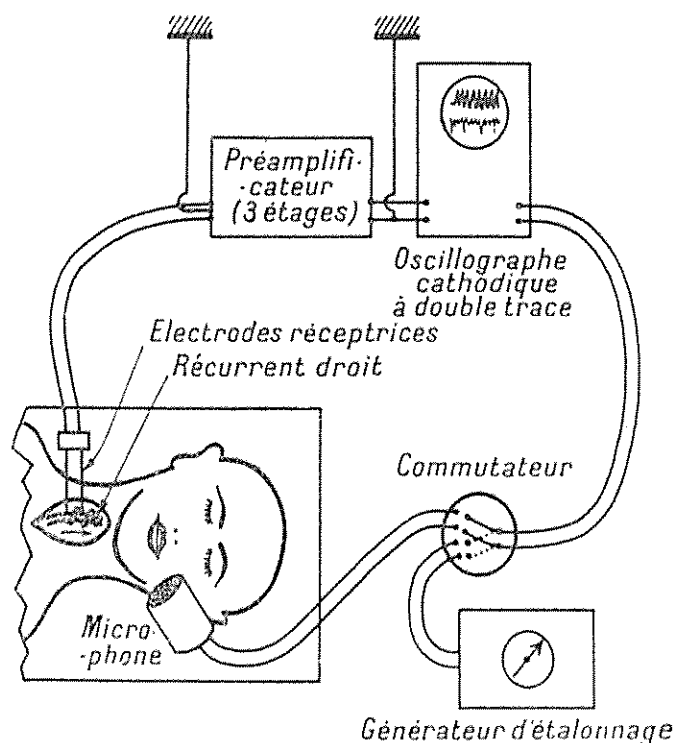


Fig. 9. — Principiul experiențelor lui André Moulonguet (Paris, Spitalul Boucicaut, 1952—1953) (după *La Nature*, ianuarie 1957). Explicații în text.

Experiența a reușit pe deplin la 3 iunie 1953. Examenul înregistrărilor culese (figura 11) arată că, în fiecare moment, vibrațiile vocii sînt riguros homoritmice influxurilor captate de pe recurent. În unele puncte ale înregistrării, la începutul sunetelor emise, se vede că activitatea recurentială *precede* nașterea sunetului (cu 7 la 8 sutimi de secundă), ceea ce dovedește că este vorba de influxuri centrifuge și prin urmare motorii.

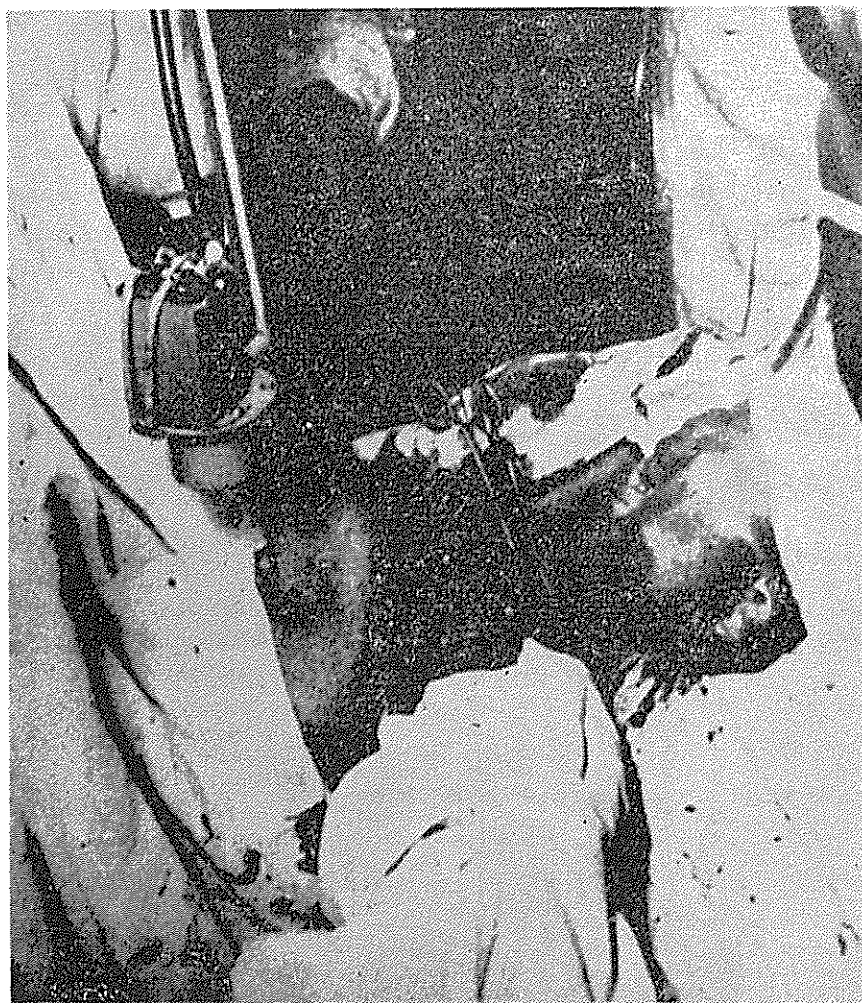


Fig. 10. — Faza terminală a experiențelor lui André Moulonguet (Paris, Spitalul Boucicaut, 1952—1953) (după *La Nature*, ianuarie 1957). — Electrozii receptori au fost puși pe nervul recurent (drept) al subiectului și un microfon sensibil a fost adus în fața gurii sale. Chirurgical obturează cu auricularul orificiul canulei de traheotomie pentru ca să permită subiectului să emită un sunet auzibil. (Foto Labophot).

Avînd în vedere dificultatea lor, aceste experiențe nu au fost reluate pînă acum, în nici o țară. Ele stabilesc singure, că vibrațiile vocii, adică *deschiderile ritmate ale glotei în timpul fonației*, sînt comandate „lovitură pentru lovitură” de salve periodice de influxuri motorii căzînd pe coardele vocale, frecvența acestor salve impunînd pe aceea a mișcărilor coardelor vocale, și prin urmare pe aceea a vocii.

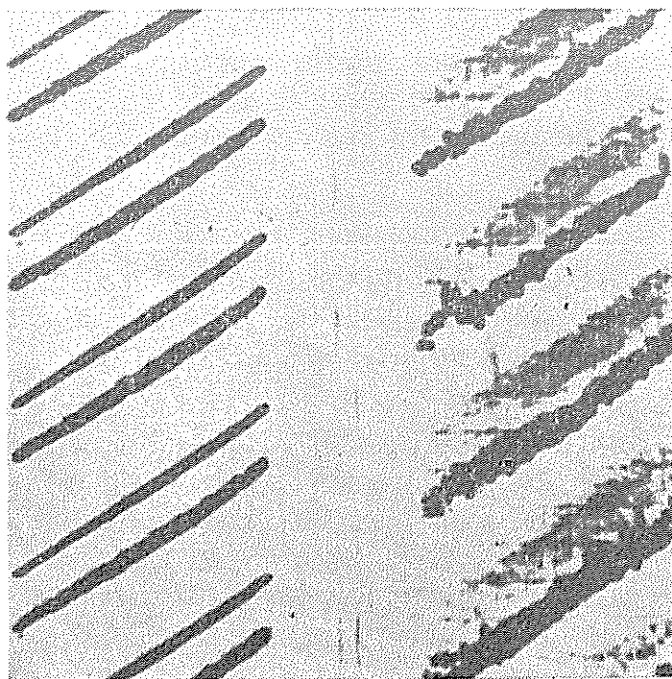


Fig. 11. — Înregistrări oscilografice, culese în timpul experiențelor lui André Moulounguet (Paris, spitalul Boucicaut, 1952—1953) (după *La Nature*, ianuarie 1957). La stînga: linii oscilografice fotografiate în gol. La dreapta: fragment de înregistrări obținute în cursul experienței în timpul celei de a 110-a secunde. Clișeele trebuie citite de sus în jos și de la dreapta la stînga. Fiecare linie superioară a dublului traseu oscilografic reprezintă înregistrarea vocii și fiecare linie inferioară pe aceea a activității recurentiale. În clișeul luat în gol (la stînga) cele două linii scot în evidență un slab zgomot provenind de la reverberația sălii și un ușor zgomot de fond electric, provenind de la amplificator. Pe clișeul obținut în timpul experienței (la dreapta) homoritmicitatea celor două trasee este bine vizibilă în unele regiuni; frecvența comună cade de la 180 la 140 c/s.

4. — PROPRIETĂȚILE FIZIOLOGICE SPECIALE ALE RECURENTULUI. LUCRĂRILE LUI EDOUARD CORABOEUF (1955) ȘI ROBERT GAILLARD (1955).

Proprietatea recurentului, scoasă în evidență de experiențele precedente, de a putea conduce salve de influxuri pe frecvențe *atît de ridicate* ca frecvențele fonatorii și mai ales *așa de lungi* și *așa de adesea repetate*, lăsau să se prevadă proprietăți fiziologice particulare.

Acestea au fost studiate *in vitro*, la Laboratorul de Fiziologie de la Sorbona, de prof. Edouard Coraboeuf, specialist reputat în electro-fiziologie, asistat de doctorii Rémi Saumont și Y. M. Gargouil. Experiențele făcute au arătat mai ales că nervul recurent, comparat cu alți nervi motori ai mamiferelor, *posedă rezerve energetice foarte ridicate*.

În același an și la același laborator, Dr. Robert Gaillard, ajutat de Dr. Léonce Labarraque și de noi înșine, face experiențe pe numeroși artiști lirici ai Reuniunii teatrelor lirice naționale (doamna Berthe Monmart, doamna Simone Couderc, domnii René Bianco, André Richard etc.), utilizînd o metodă ingenioasă de măsurare a amortizării unui nerv, metodă de măsurare datorată Prof. A. M. Monnier. Rezultatele obținute se pot

interpreta spunând că nucleii motori bulbari ai recurentului par a fi, cel puțin la cîntăreți, într-o stare *vecină autoritmicității*, ceea ce tinde a explica punerea lor în acțiune atît de lesne și atît de ușor repetat.

Pentru mai multe detalii asupra acestor lucrări, trimitem la relațiile originale.

5. — RĂSPUNSUL COARDELOR VOCALE LA INFLUXURILE MOTORII RECURENȚIALE. EXPERIENȚELE DE ELECTRO-MIOGRAFIE IN VIVO ALE LUI GEORGES PORTMANN (Paris, 1954—1957).

Era cazul de asemeni a se studia experimental modul în care coardele vocale răspundeau, în timpul fonației, la salvele de influxuri recurențiale ritmate ce le parveneau. Pentru aceasta exista o metodă: *electromiografia*, constînd în a înfige electrozi receptori în mușchiul de studiat în timp ce acesta lucra. Dar ea trebuia realizată *in vivo* și în timpul fonației (fig. 12 și 13).

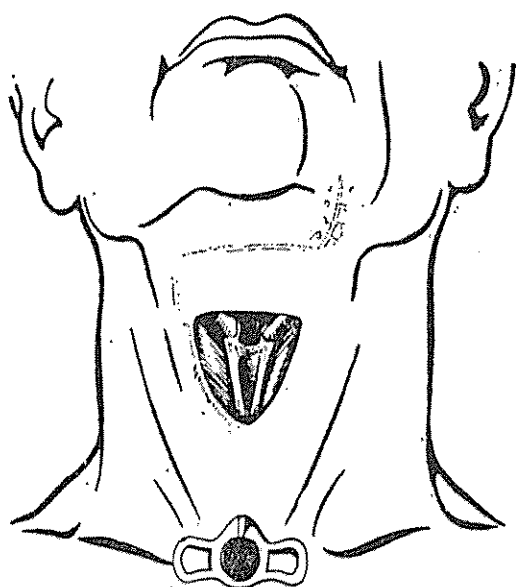


Fig. 12. — *Experiențele lui Portmann și colaboratorii (Paris, Spitalul Bellan, 1954—1956) (după La Nature, ianuarie 1957). Vederea unui operat pe care a fost realizată electromiografia directă a coardelor vocale în timpul fonației. Cele două coarde vocale sînt bine vizibile, delimitînd un spațiu glotic triunghiular al cărui vîrf este întors în jos, și ale cărui laturi aritenoidiene, bine separate, sînt în sus.* (Desen de dr. Garissou).

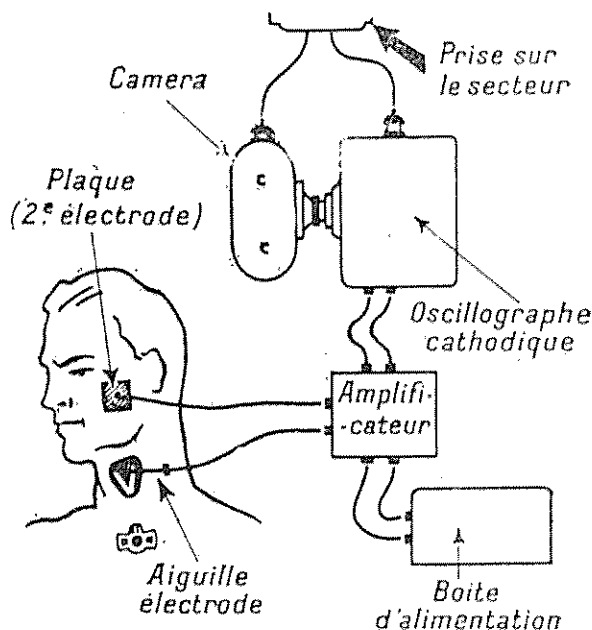


Fig. 13. — *Principiul experiențelor lui Portmann și colaboratorii relative la electromiografia coardelor vocale ale omului în timpul fonației. (Paris, Spitalul Bellan 1954—1956) (după La Nature, ianuarie 1957). Activitatea electrică rezultînd din contracția fibrilelor musculare a coardelor vocale este culeasă de un electrod (dublu și concentric) introdus în una dintre ele, amplificată de un „amplificator”, și transmisă la un oscilograf catodic al cărui spot este fotografiat de o cameră cu desfășurare rapidă.* (Desen de Dr. Garissou).

Aceste experiențe au fost organizate pentru prima dată și executate la Paris, la Spitalul Bellan, în mai multe rînduri, între mai 1954 și martie 1957, de Prof. Georges Portmann, membru al Academiei de Medicină, asistat pentru partea chirurgicală de Dr. J. L. Robin, și pentru partea electrologică de doctorii René Humbert, Paul Laget, Rémi Saumont, Jacques Vannier și de noi înșine.

Aceste experiențe au pus în evidență numeroase și interesante rezultate :

1) În primul rînd, potențialele de acțiune musculară a coardelor vocale au fost înregistrate și găsite foarte scurte. Durata lor de „vîrf” este de ordinul 0,8 sau 0,9 miimi de secundă, aproape la fel de scurtă ca aceea prezentată de mușchii *drepti interni* ai ochiului.

2) În al doilea rînd, în timpul fonației, „unitățile motrice” ale coardelor vocale se contractă ritmic în fiecare moment la frecvența vocii emise, adică, după cum ne-au arătat experiențele lui André Moulonguet (vezi mai sus § 3), la frecvența exactă a salvelor de influxuri recurențiale motorii ce le-au sosit (fig. 14).

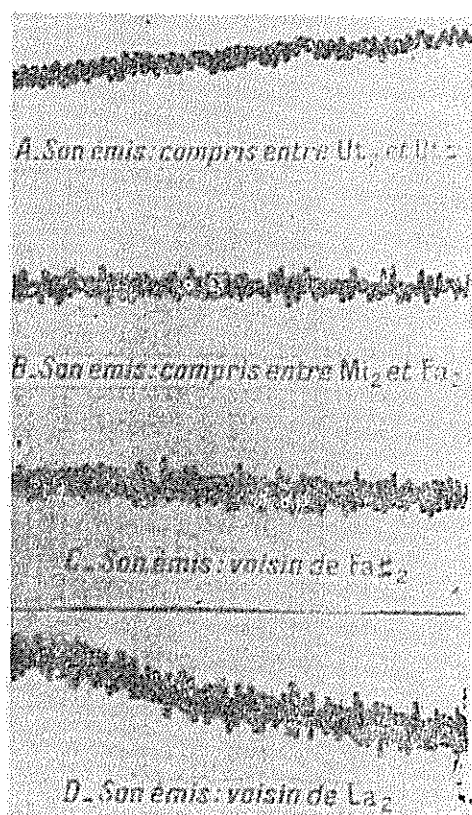


Fig. 14. — Înregistrări oscilografice obținute în experiențele lui Portmann și colaboratorii relative la electromiografia coardelor vocale ale omului în timpul fonației. (Paris, Spitalul Bellan, 1954—1956) (după La Nature, ianuarie 1957). Pe fiecare din clișee, intervalul de două linii verticale vecine este de 8 ms, sau, pe grup de cinci intervale, de 40 ms. Socoteala perioadelor dă în frecvențele emise, sau de la grav la acut, 133, 166, 183 și 217 de c/s. Fiecare punct sau culme de perioadă este constituită de activitatea cvasisimultană a unui pachet de unități motrice vecine cu electrodul. Aceste contracțiuni se succed cu o bună regularitate în ritmul diverselor sunete emise.

Aceste rezultate, prin ele înseși, și mai ales adăugate la cele puse în evidență în cursul experiențelor lui André Moulonguet, stabilesc că deschiderile ritmate ale glotei, în timpul fonației, sînt comandate „lovitură pentru lovitură” de salvele motrice recurențiale, și realizate prin contracțiunea „în fază” a fibrelor musculare goerttleriene ale coardelor vocale (Vezi mai sus § 1 în final și figura 3).

Reamintim că Dr. Otto Heymann, din Frankfurt pe Main, admisesese deja în 1933, pe baza unor bune observații laringostroboscopice, o participare de *impulsuri active* ale recurentului în vibrația normală a coardelor vocale, cel puțin în vocea de piept.

6. — DESPRE ANATOMIA ȘI HISTOLOGIA RECURENȚILOR DREPT ȘI STÎNG. LUCRĂRILE FUNDAMENTALE ALE DOAMNEI JELENA KRMPOTIC (1956—1958).

Funcționarea fonatorie glotică schițată mai sus a făcut obiectul următoare critici: se știe că recurentul stîng, care trece pe sub cîrja aortică, este mai lung decît recurentul drept aproape cu 10 cm. Influxurile stîngi ar trebui prin urmare să ajungă la coarda vocală stîngă aproximativ cu 2 miimi de secundă după ce influxurile drepte ajung la coarda dreaptă. La un sunet de 250 de cicli (aproximativ *Do 3*) această diferență este de o jumătate de perioadă; ar trebui să vedem coarda dreaptă îndepărtîndu-se de linia glotică mediană cînd stînga se apropie, și invers. Ceea ce nu este așa.

Dna Jelena Krmpotic, profesor de anatomie la Facultatea de medicină din Zagreb, arată, într-o strălucită lucrare publicată în 1957, că axonii motori ai recurentului stîng sînt mai groși decît cei ai recurentului drept, diferența fiind în medie de 1,9 miimi de milimetru. Cum viteza de propagare a influxurilor într-un axon crește cu diametrul său (aproximativ cu 6 metri pe secundă pentru fiecare miime de milimetru) se vede că diferența de calibre compensează exact diferența la lungime, și asigură simultaneitatea sosirii influxurilor recurențiale drepte și stîngi pe coardele vocale. Urmărind acest interesant studiu, Dna Jelena Krmpotic arată pe deasupra că această diferență de calibru nu există nici la noii născuți, nici la adulții surdo-muți din naștere și care nu vorbesc: ea rezultă deci dintr-o organogeneză funcțională și constituie un fenomen de o rară importanță.

7. — „VIBRAȚIA” COARDELOR VOCALE FĂRĂ CURENT DE AER.

Acumulasem deja, în teza susținută la 17 iunie 1950 în fața Facultății de științe din Paris, un ansamblu convingător de fapte experimentale, de observații și de argumente, arătînd că ceea ce se numise pînă atunci „vibrație” a coardelor vocale nu rezulta de loc din acțiunea curentului de aer, ci era doar o activitate neuro-musculară de aceeași frecvență, comandată „lovitură pentru lovitură” de nervii recurenți. Din acest fapt, posibilitatea de a observa această activitate neuro-musculară rapidă (sau „vibrație”) *în afară de orice curent de aer* trebuia să fie examinată, și noi am anunțat-o încă din 1952 (Ann. d'O.L., 1952, nr. 2—3, p. 124—137). Experiențele relatate mai sus ale lui Moulounguet și colaboratorii (1952—1953), apoi ale lui Portmann și colaboratorii (1954—1956), nu lăsau nici o îndoială cu privire la acest subiect.

În 1951—1952, Paul Laget și colaboratorii săi, stimulînd electric cu frecvențe crescînde recurentul unui cîine, sub control laringostrobo-

scopic, a observat o fibrilație a marginii libere a coardelor vocale homoritmice cu stimularea, fenomen asemănător cu „vibrația” lor în timpul fonației, cu care putea fi confundat.

Acest fapt a fost observat din nou și chiar *film*at cu cameră ultrarapidă, de data aceasta pe om (și în condiții experimentale diferite), de J. Piquet, G. Decroix, C. Libersa și J. Dujardin la Lille în februarie și aprilie 1956. Cu sau fără curent de aer, comportamentul așa-zis „vibrator” al coardelor vocale apărea cvasi identic.

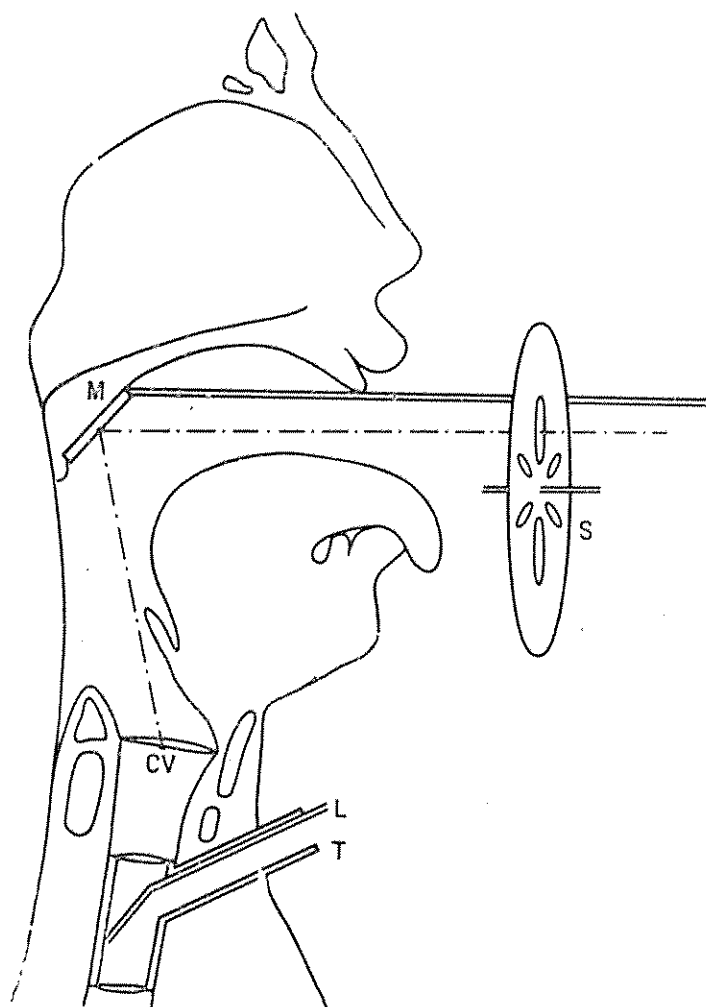


Fig. 15. — Principiul celebrei experiențe ale lui Galli și De Quiros, din 13 aprilie 1957, la Spitalul Avellaneda din Buenos-Aires. Un subiect, atins de paralizia dilatatorilor, cu voce bine conservată, este purtătorul unei canule de traheotomie T plasată fix. În timp ce el emite un sunet, experimentatorul observă vibrația coardelor vocale (CV) cu ajutorul unei oglinzi Garcia (M) și a unui stroboscop (S). Canula de traheotomie a fost prevăzută cu un dispozitiv ce permitea la voință, sau schimbarea drumului aerului pulmonar către exterior (limba L împinsă în fund ca pe figură), sau de a dirija aerul sub glotă (limba L retrasă din fund). Experiența constă în aceasta: în timp ce vibrația coardelor vocale este observată, un asistent schimbă drumul curentului de aer către exterior; sunetul încetează numaidecât dar observatorul vede coardele vocale care își continuă vibrația până la epuizarea respirației.

Notă: Mecanismul cu efect dublu figurat pentru canula traheotomiei este pur imaginar; mecanismul real era diferit, dar dificil de figurat.

K. Mündnich, din München, filmă același fenomen pe om în 1957, dar, constatînd apariția de mici „bule de aer” ieșind din glotă, le-a atribuit punerea în mișcare a maselor musculare a coardelor vocale.

În aprilie 1957, la Spitalul Avellaneda din Buenos-Aires, profesorii Galli și J. Bernaldo de Quiros observă din nou așa-numita „vibrație” fără curent de aer prin simpla vedere laringostroboscopică directă : ei priveau „vibrînd” coardele vocale ale unei bolnave atinsă de paralizia dilatatorilor, purtătoare a unei canule de traheotomie, fixă, și a cărei voce rămăsese excelentă ; un asistent schimba drumul curentului în timpul observației manevrînd canula (înzestrată cu un dispozitiv cu dublu efect) ; sunetul înceta numaidecît, dar observatorul văzu coardele vocale *continuînd să „vibreze”* și aceasta pînă la epuizarea expirației subiectului. Observația a fost reluată de toți asistenții prezenți (fig. 15).

Experiențele lui Galli și De Quiros sînt de o importanță particulară prin faptul că acești doi savanți puseră în evidență, primii, *sincinezia* care unește, la adultul normal, declanșarea „vibrației” și începutul expirației. Aceasta este o legătură funcțională datorată obișnuinței, stabilindu-se progresiv din copilărie ; noi i-am dat numele de *sincinezia lui Galli și De Quiros*. Existența sa explică pentru ce, pe subiecți adulți normali, este atît de dificil să faci să se nască și să observi „vibrația” *fără curent de aer*, pe cînd ea se observă cu o relativă ușurință la o mulțime de subiecți atinși de afecțiuni centrale variate. Kurt Goerttler (1958) a dat acestei sincinezii o foarte remarcabilă analiză, asupra căreia nu putem insista.

8. — GLOTOGRAFIA ELECTRICĂ A PROF. PHILIPPE FABRE (LILLE, 1957).

În 1957, Philippe Fabre, profesor de biofizică la Facultatea de medicină din Lille, a pus la punct o metodă experimentală și un aparat ce permite înregistrarea și studierea mișcărilor coardelor vocale *fără a mai privi laringele*, realizînd astfel, în materie de investigație laringologică și fonatorie, descoperirea cea mai extraordinară de la aceea a oglinzii lui Garcia (1855).

Principiul său este următorul : doi electrozi sînt plasați pe gît, de o parte și de alta a aripilor cartilajului tiroid ; un curent de înaltă frecvență (200.000 cicli) îi străbate, la foarte slabă intensitate, fiind în legătură cu un oscilograf catodic (fig. 16). Cînd subiectul emite un sunet ținut, de 150 cicli de exemplu, impedanța transversală a glotei crește la fiecare deschidere glotică și spotul oscilografului desenează o curbă de aceeași frecvență care este *grosso modo* reprezentarea grafică a evoluției deschiderilor glotice în funcție de timp (fig. 17). Această metodă, totodată ingenioasă și convingătoare, permite mai ales studiul comportamentelor glotei în funcție de toate modalitățile fonației ; dar despre această metodă vom vorbi mai departe (§ 42).

Vom adăuga aici că, în mai 1958, ea a permis profesorilor O. Sabou-raud și F. Grémy de a regăsi cu ușurință „vibrația” *fără curent de aer*, înregistrînd totodată *glotograma* descrisă mai sus și vibrațiile vocii pe un oscilograf cu dublu traseu : pe doi subiecți, și de vreo cincisprezece ori,

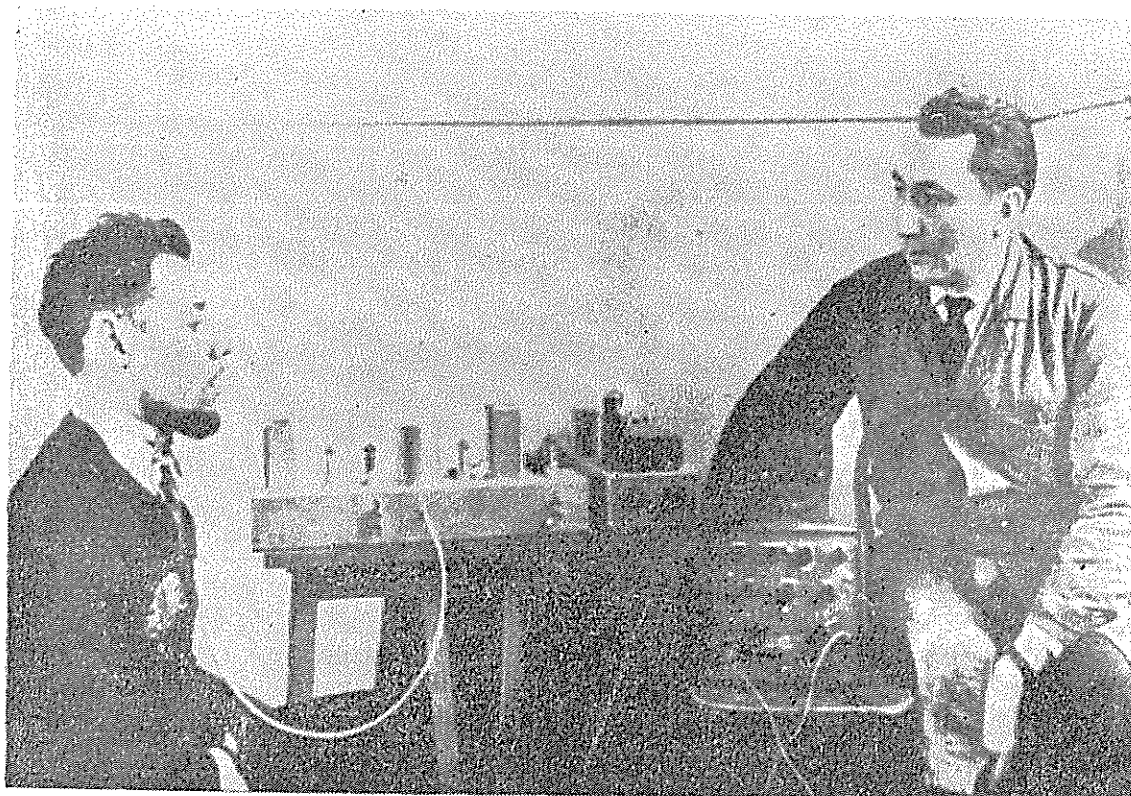


Fig. 16. — Glotograful electric al Prof. Philippe Fabre în timpul funcționării. Subiectul, așezat la stînga, emite o vocală ținută. El poartă în jurul gîtului un mic colier, destinat a menține doi electrozi aplicați de o parte și de alta a cartilajului tiroid și în legătură cu glotograful. Acesta din urmă este el însuși în legătură cu un oscilograf catodic (la dreapta) pe ecranul căruia se vede glotograma înregistrată. Experiența făcută de dl. Roélens (la dreapta) principal colaborator al Prof. Philippe Fabre (Fotografie comunicată cu amabilitate de dl. Prof. Philippe Fabre).

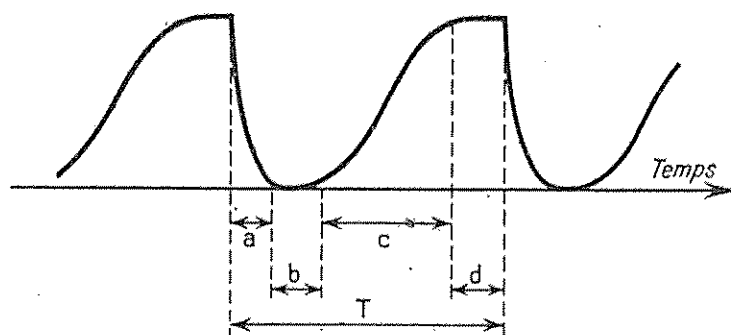


Fig. 17. — Tip schematic de glotogramă electrică obținută cu aparatul Prof. Philippe Fabre în timpul fonației. *a*: durata în timpul căreia se deschide glota; *b*: durata aproximativă în timpul căreia glota rămîne deschisă la maximul său; *c*: durata în timpul căreia glota se reînchide; *d*: durata în timpul căreia glota rămîne închisă.

Durata $T = a + b + c + d$ reprezintă perioada sunetului emis.

această „vibrație“ a fost găsită de ei complet disociată de sunetul emis de laringe, fie urmînd la sfîrșitul unui cuvînt terminat printr-o vocală, fie începînd înainte de vocala inițială a unui cuvînt (fig. 18), fie continuîn-

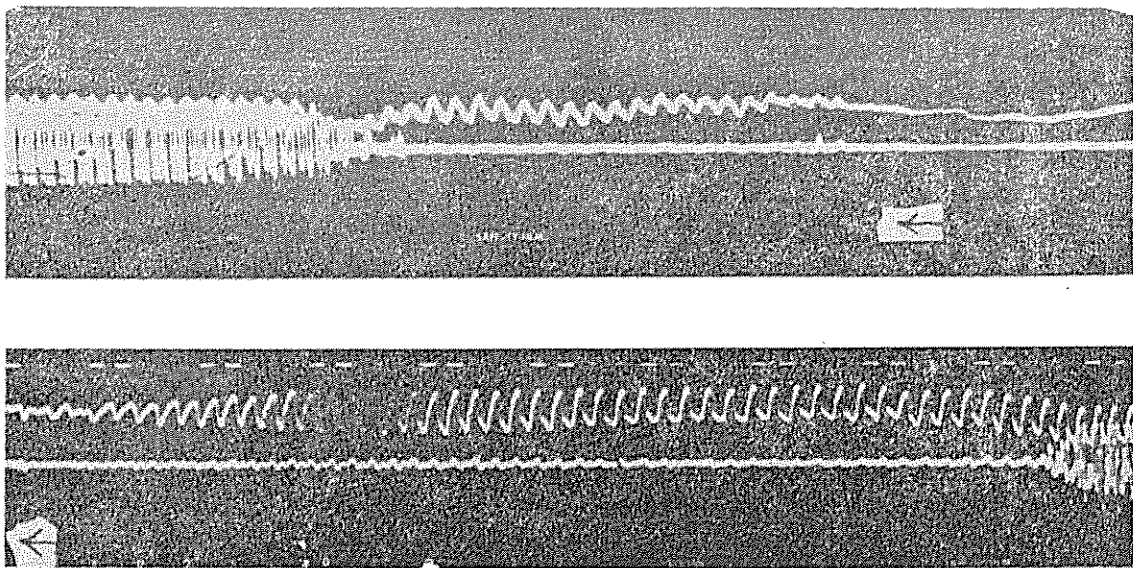


Fig. 18. — *Experiențele lui Sabouraud și Grémy (Paris, Spitalul La Salpêtrière, 1958).* Tipuri de înregistrări obținute la spitalul „La Salpêtrière” pe doi bolnavi atinși de disartrie, pitiatică la unul și cerebeloasă la celălalt, și arătând disocierea între mișcările (fonatorii) ale coardelor vocale și vocea emisă de subiect. Pentru fiecare înregistrare, curba inferioară este înregistrarea vocii captate de un microfon, și curba superioară este înregistrarea deschiderilor ritmate ale glotei captate prin metoda prof. Philippe Fabre. Sus: începutul înregistrării silabei „Ka”. Se observă vreo douăzeci de deschideri glotice înainte ca vocea să fi început a fi emisă. Jos: sfârșitul unui cuvânt terminat prin vocala „A”. Se observă vreo cincizeci de deschideri glotice ritmate după ce vocea a încetat să mai fie emisă. (Fotografia comunicată cu amabilitate de dl. Prof. agregat Grémy).

du-se fără întrerupere pe toată durata unei consoane explozive surde separînd două vocale, fie chiar manifestîndu-se în afară de orice emisiune sonoră, nici înainte, nici în timpul, nici după (false porniri de vorbire).

9. — CUM SE FORMEAZĂ SUNETUL LARINGIAN ÎNȚIAL.

Avem acum la îndemîină toate elementele care să ne permită să înțelegem cum „vibrează” coardele vocale în timpul fonației.

Pentru a simplifica să presupunem coardele vocale în *atitudine de fonație* (§ 2), adică bine unite, și aritenozii în contact. Facem să cadă pe ele o salvă de influxuri recurențiale „în fază”. Fibrele musculare goerttleriene se vor contracta simultan, aritenozii rămînînd uniți. Prin urmare cele două margini libere ale coardelor vocale vor fi trase către exterior, producînd o deschidere glotică oarecum fusiformă: aceasta este perioada de îndepărtare a coardelor vocale pe care o vedem la laringostroboscop. Apoi ele revin la poziția lor de unire inițială, ca toți mușchii care se des-tind după contracție. Ele rămîn astfel din nou unite pînă ce o nouă salvă de influx vine iar să le dezlipească etc. Dacă salvele recurențiale cad pe laringe într-un mod ritmic și cu o oarecare frecvență (de exemplu 180 pe secundă) fenomenul se va reproduce de 180 de ori pe secundă, adică glota se va deschide și se va reînchide de 180 de ori pe secundă. Se înțelege că perioada fenomenului va fi impusă în fiecare moment de frecvența salvelor motrice recurențiale, după cum a arătat, din 1953, André Moulonguet.

Bineînțeles, realizarea acestui fenomen nu are nici o legătură cu vreo eventuală presiune sub-glotică. Comandat de influxurile recurențiale, el se poate realiza *cu sau fără* curent de aer. Ceea ce experiențele relate mai sus au arătat (§§ 7 și 8). Dar, bineînțeles, dacă nu există nici un curent de aer, nu este emis nici sunet.

Ceea ce se numește impropriu, încă de mult, „vibrația” coardelor vocale nu este prin urmare nicidecum o vibrație: ci este exclusiv o *succesiune de contracții ultra-scurte, ritmate și rapide ale fibrilelor goertleriene ale coardelor vocale*, fiecare contracțiune dezlipind cele două coarde vocale (aritenozii rămânând uniți) și producând o fază numită „vibratorie” de deschidere a glotei.

Ce se întâmplă dacă există o presiune sub-glotică suficientă în timpul realizării acestui fenomen? La fiecare deschidere glotică, un mic suflu de aer iese din laringe și vine să ridice presiunea în cavitatea faringo-bucală, aceste variațiuni de presiune constituind *vocea normală*, care are prin urmare, ca frecvență, pe aceea a deschiderilor ritmate ale glotei.

Laringele, în timpul fonației, funcționează așadar ca o *sirenă*. Sfincterul constituit de coardele vocale joacă rolul unui *robinet cu deschideri scurte, ritmate și rapide, care debitează presiunea sub-glotică în cavitatea faringo-bucală*, după cum am scris într-o notă în 27 aprilie 1953 (Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris).

10. — GENEZA CEREBRALĂ A DESCHIDERILOR GLOTICE SCURTE, RITMATE ȘI RAPIDE ÎN TIMPUL FONAȚIEI (1950).

Mecanismul descris mai sus, al funcționării glotei în timpul fonației, a fost expus inițial de noi înșine, la 17 iunie 1950, în teza pe care am susținut-o la acea dată la Facultatea de științe din Paris. Sprijinit pe observații variate și numeroase, cât și pe rezultate experimentale cu caracter indirect, acest mecanism se prezenta de pe atunci ca cert. De la bun început, el a primit aprobarea prof. Louis Lapicque, care nu a încetat să încurajeze și să ușureze cercetările noastre. Mai mult, acest mecanism a permis explicarea unei mase enorme de manifestări vocale, atât normale cât și patologice, rămase neexplicate de două secole. Este fără îndoială că din această cauză, în noiembrie 1951, și prin intervenția lui Louis Lapicque însuși, „l'Institut de France” a onorat această lucrare cu un premiu de fiziologie, pe care l-am acceptat mai mult ca o încurajare decât ca o recompensă. În fapt, confirmarea sa experimentală definitivă a putut fi dobândită abia în 1958, grație numeroaselor și dificilelor cercetări enumerate mai sus.

Mai trebuie făcută o ultimă remarcă. Cum salvele recurențiale motrice sînt acelea care comandă deschiderile glotice „lovitură pentru lovitură” și cum acestea provin în mod evident din influxurile cerebrale care comandă activitatea ritmică a nucleilor bulbari recurențiali, rezultă că deschiderile ritmate ale glotei în timpul fonației sînt comandate de creier.

Aceasta este ceea ce Dr. André Soulairac, profesor de psihofiziologie la Sorbona, a putut califica, din 1950, drept „geneza cerebrală a vibrației coardelor vocale”.

Studiul circuitelor cerebrale puse în lucru în fonație — atât senzitive și vegetative cât și motorii și asociative — a făcut de la această dată obiectul unor lucrări considerabile, despre care nu putem da, din păcate, nici cea mai mică indicație în cadrul prezentei lucrări.

II. — INTERVENȚIA IMEDIATĂ A NOȚIUNII DE EXCITABILITATE RECURENȚIALĂ ÎN EXPLICAREA UNOR MANIFESTĂRI VOCALE.

Dacă, după cum am văzut, frecvența salvelor motrice recurențiale este aceea care *impune* în fiecare moment frecvența vocii, rezultă că *excitabilitatea recurentului* va juca un rol capital în geneza unui număr de manifestări vocale.

Celebrul neuro-fiziolog belgian Bremer a făcut într-adevăr, din 1947, observația că frecvența maximă de influx pe care o poate transmite un țesut oarecare nu depinde decât de excitabilitatea sa: ea este realizată atunci când două influxuri consecutive sînt separate de durata unei perioade refractare practice a țesutului.

Înainte de a merge mai departe, reamintim că, din 1930, Erlanger și Gasser au stabilit că, după trecerea unui influx într-un punct al unui axon, acest axon rămîne mai întîi *inexcitabil* un oarecare timp. Apoi excitația reapare, mai întîi foarte slab și axonul redevine *practic excitabil* după un oarecare timp, numit *perioadă refractară practică*. Apoi excitabilitatea continuă să crească și revine la valoarea sa normală la capătul unui nou timp numit *perioada refractară relativă*. Acestui ultim timp îi urmează (în general) o perioadă mai lungă în timpul căreia excitabilitatea axonului a devenit cu puțin superioară celei normale: aceasta este *perioada supernormală*, după care excitabilitatea își reia valoarea sa inițială normală. Figura 19 reprezintă evoluția acestei excitabilități în timpul de după trecerea unui influx. Dacă se măsoară aceste durate succesive luînd ca unitate de timp *cronaxia* lui Louis Lapicque, care caracterizează rapiditatea funcțională a fiecărui țesut, obținem valorile următoare: perioada refractară practică durează 20 de cronaxii; perioada refractară relativă (care urmează) durează 12 cronaxii; perioada supernormală (care-i urmează) durează 88 de cronaxii.

Revenim acum la nervul recurent și reluăm raționamentul lui Bremer. După trecerea unui influx, al doilea influx nu va putea trece decât *după* 20 de cronaxii, valoare minimă care va defini frecvența maximă pe care o va putea propaga fiecare axon. Această frecvență maximă are așa dar ca valoare:

$$F(\text{max}) = 1000/20 \text{ de cronaxii}$$

Ea definește prin urmare *frecvența maximă pe care o poate atinge o voce* cînd toate influxurile motorii se propagă „în fază” în nervul recurent.

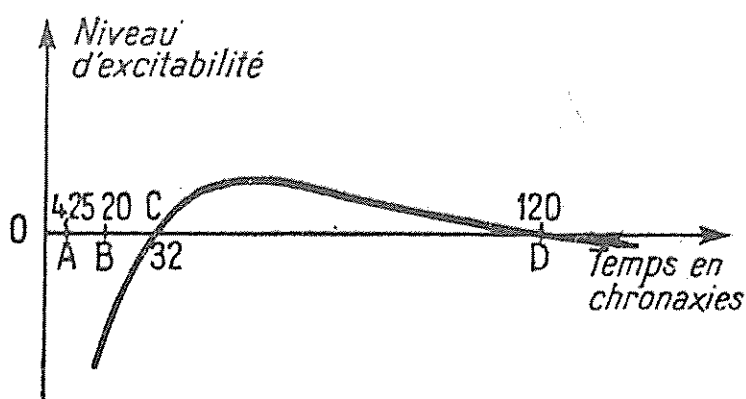


Fig. 19. — Variațiile nivelului de excitabilitate ale unei fibre nervoase (sau axon) după trecerea unui influx nervos (sau potențial de acțiune) (după Erlanger și Gasser). Pe abscise sînt reprezentați timpii, măsurați în miimi de secundă, sau ceea ce revine la același lucru, în cronaxii. Pe ordonate figurează nivelul de excitabilitate al axonului, axa orizontală reprezentînd nivelul normal de excitabilitate al axonului în repaus. — De la O la A, după trecerea unui influx, adică pe timpul a 4,25 cronaxii, axonul rămîne total inexcitabil: aceasta este perioada refractară absolută. — De la A la C, adică de la 4,25 la 32 de cronaxii, excitabilitatea crește progresiv: aceasta este perioada refractară relativă. — Axonul redevine practic excitabil cu începere de la B, adică după 20 de cronaxii, aceasta este perioada refractară practică. — De la C la D, adică de la 32 la 120 de cronaxii (aproximativ) axonul prezintă o excitabilitate ușor superioară celei normale. Din aceasta rezultă că: dacă al doilea potențial de acțiune cade pe axon în timpul acestei perioade, numită supernormală, nașterea și propagarea sa vor fi facilitate. Experiența arată că nota cea mai gravă a fiecărui subiect corespunde la un interval de timp între două influxuri succesive egal cu OD, și nota cea mai acută la un interval de timp egal cu OB, aceasta pentru fiecare registru. Cît despre acoperirea sunetului, pentru fiecare registru, ea apare cînd două influxuri succesive sînt separate de intervalul de timp OC, adică atuncea cînd fiecare influx începe să cadă pe faza refractară relativă declanșată de precedentul. Pentru o voce medie de bărbat în registrul monofazat (voce de piept), aceste trei frecvențe critice sînt grosso modo 100 (cea mai gravă), 500 (cea mai acută) și 300 (acoperirea sunetului). Notele corespunzătoare sînt Sol 1, Si 3 și Mi bemol 3; acestea sînt limitele binecunoscute ale unei voci de bariton.

Explicația completă a *registrelor* vocii umane ține de acest fapt și aceasta ne va ușura continuarea analizei.

12. — PRIMUL REGISTRU AL VOCII UMANE.

Primul registru al vocii umane, pentru bărbat ca și pentru femeie și copil, este acela în care influxurile recurențiale se propagă „în fază” în toți axonii ce ajung la coardele vocale. Limita sa superioară are ca valoare:

$$F(\text{max}) = 1000/20 \text{ de cronaxii recurențiale}$$

Ea depinde deci *exclusiv* de excitabilitatea nervului recurent.

Cum aceasta variază după indivizi (vom vedea la § 60 cum se măsoară), frecvențele limită pe care le pot atinge diferiți subiecți vor varia de asemeni, și se întîlnesc mai ales acestea:

1) Pentru un bas obișnuit :

Cronaxia recurențială = 0,140 miimi de secundă

Frecvența maximă = $\frac{1.000}{20 \times 0,140} = 360$ (vecină cu *Fa diez 3*)

2) Pentru un bariton obișnuit :

Cronaxia recurențială = 0,105 miimi de secundă

Frecvența maximă = $\frac{1.000}{20 \times 0,105} = 480$ (vecină cu *Si 3*)

3) Pentru un tenor obișnuit :

Cronaxia recurențială = 0,080 miimi de secundă

Frecvența maximă = $\frac{1.000}{20 \times 0,080} = 620$ (vecină cu *Mi bemol 4*).

Este vorba, repetăm, de frecvențe *maxime*, realizabile de subiecți foarte bine antrenați.

Acest prim registru corespunde în mod vizibil *registriului de piept* la bărbat ca și la femeie (cu toate că aceasta nu îl utilizează tradițional decît pînă către *Mi 3*, afară de excepții nefericite). Asemenea registru îl vom numi *registru monofazat*.

13. — AL DOILEA REGISTRU AL VOCII UMANE.

Dacă un subiect oarecare, bărbat sau femeie, vrea să emită sunete de frecvențe superioare limitei mai sus definite, influxurile sale motorii recurențiale nu se mai pot propaga „în fază” în totalitatea axonilor recurentului. Diferiți axoni trebuie neapărat să *se defazeze* și modul cel mai simplu de a o face este de a se divide în două grupe lucrînd pe rînd cu un defazaj de o jumătate de perioadă. În această conducere, numită *bifazată*, fiecare axon lucrează încă la o frecvență permisă (inferioară limitei de mai sus) dar ansamblul realizează o frecvență *dublă*. Subiectul poate atunci să împingă vocea sa pînă la o limită dublă față de precedentă. Se recunoaște acolo limita superioară a *registriului de falset*, pentru bărbat și a *registriului de cap* pentru femeie, denumiri în întregime sinonime. Asemenea registru îl vom numi *registru bifazat*.

Ca exemplu, contralta obișnuită (cronaxie recurențială 0,140) poate ajunge pînă la *Fa diez 4* (720 cicli) ; mezzo-soprana obișnuită (cronaxie recurențială 0,105) poate ajunge pînă la *Si 4* (960 cicli) ; soprana obișnuită (cronaxie recurențială 0,080) poate ajunge pînă la *Mi bemol 5* (1.240 cicli). Acesta este registrul normal utilizat de femei în cînt.

14. — TRECEREA DE LA PRIMUL LA CEL DE AL DOILEA REGISTRU. LUCRĂRILE EXPERIMENTALE ALE LUI EDOUARD CORABOEUF (Paris, 1955) PAUL LAGET și J. L. ROBIN (Paris, 1956).

Vedem că atunci cînd un subiect împinge primul său registru pînă la nota sa cea mai acută, existența *perioadei refractare* a nervului său recurent este aceea care îi fixează această limită, și impune o conducere

bifazată dacă subiectul vrea să o depășească. Este identic cu mecanismul neurologic care a fost pus în evidență din 1935 pe nervul auditiv de Stevens și Davis, în conducerea către centrul de stimulare depășind o oarecare limită, de la 750 la 900 pe secundă.

Era interesant de a pune în evidență în mod experimental același mecanism pe nervul recurent; aceasta este tocmai ceea ce prof. Edouard Coraboeuf a reușit să facă la Laboratorul de fiziologie de la Sorbona, în 1955, ajutat de doctorii Rémi Saumont și Y. M. Gargouil. Stimulând electric, *in vitro*, un nerv recurent de câine cu frecvențe crescînde de la 100 la 1000 pe secundă, el observă două răspunsuri posibile ale nervului peste o anumită frecvență, vecină cu 700 de cicli (fig. 20): sau nervul răspunde numai o dată la doi stimuli cu o amplitudine maximă (o stimulație din două căzînd pe o perioadă refractară); sau el răspunde încă „lovitură pentru lovitură”, dar cu o amplitudine *grosso modo* diminuată pe jumătate, ceea ce probează că el s-a subdivizat în două grupe de axoni răspunzînd alternativ.



A — Răspuns monofazat

B — Răspuns bifazat

Fig. 20. Experimentele lui Ed. Coraboeuf, R. Saumont și Y. Gargouil. (Laboratorul de Fiziologie, Sorbona, iulie 1955) (după *La Nature*, ianuarie 1957). Un nerv recurent de câine a fost stimulat *in vitro* cu frecvențe mergînd de la 100 la 1000 c/s și a fost înregistrat răspunsul electric al nervului. Pornind din jurul a 700 c/s, nervul a prezentat două răspunsuri posibile. A: răspunsuri ample, dar numai o dată la doi stimuli: toate fibrele au fost așadar stimulate simultan, dar al doilea stimul, căzînd pe fibre în „perioada refractară”, n-a declanșat răspuns. B: a fost obținut un răspuns la fiecare stimul, dar de amplitudine foarte diminuată (*grosso modo* jumătatea celei prezentată pe clișeul din stînga); la fiecare impuls, aproximativ jumătate din fibre au fost stimulate, fiecare jumătate răspunzînd alternativ, în timp ce cealaltă este în „perioadă refractară”.

Paul Laget și J. L. Robin obțin, de asemeni la Laboratorul de fiziologie de la Sorbona, rezultate comparabile în 1956, de asemenea pe câine, dar cu o tehnică diferită: ei operau *in vivo*, stimulau electric un nerv recurent și culegeau răspunsul de la coarda vocală homolaterală cu ajutorul unui electrod receptor. În aceste condiții, bifazajul apărut puțin mai devreme, îndată ce frecvența tetanică de unire a tiro-aritenoidianului intern este depășită. Vom regăsi acest fenomen particular puțin mai departe.

15. — REGISTRELE NUMITE „SUPERIOARE“ ALE VOCII UMANE. CAZUL UNIC AL D-nei MADO ROBIN.

Experiența arată că unii subiecți, bărbați și femei — în general soprane lejere, dar nu întotdeauna — ajungînd la limita superioară a registrului lor secund, pot încă emite sunete mai acute cuprinzînd aproximativ o cvintă (acesta este cazul lui Mado Robin, José Darla, Danielle Vrillet, Erna Sack, Yma Sumac etc.). Cum conducerea recurențială nu mai poate fi bifazată, ea este atunci *trifazată*; ceea ce înseamnă că axonii motori ai recurentului s-au divizat în trei grupe lucrînd prin rotație, fiecare la o treime de fază față de următorul. Fiecare axon conduce influxuri în limita frecvenței permise, dar nervul, global, pare a conduce influxuri la frecvențe triple. Avem atunci al treilea registru al vocii umane, sau



Fig. 21. — Dna Mado Robin de la Operă și Opera Comică din Paris. Această cîntăreață excepțională prezintă un al treilea registru (trifazat) pornind de la Re 5 pînă la La 5, și un al patrulea registru (cvadrifazat) ce-i permite să atingă pe Re 6 (2.300 c/s) care fac din ea „soprano-sopranissimo“. Dna Mado Robin s-a oferit din 1951 pentru studierea completă a vocii și a tehnicii sale vocale (Foto Sam Levin. Exclusivitate. Ed. P.I.).

registrul *trifazat*, numit încă „micul registru” sau „registrul de flageolet” de către autorii vechi. El permite subiectului care îl posedă de a atinge o frecvență triplă decât aceea accesibilă în primul registru, sau încă la cvinta acută a aceleia ce termină al doilea registru, vecină în general cu *La 5*.

Fapt unic în lume și în istoria cîntului, Dna Mado Robin, de la Operă și de la Opera Comică din Paris (fig. 21), urcă încă o cvartă mai sus, atingînd astfel pe *Re 6* (2.300 cicli) cu un al patrulea registru, neapărat cu conducere recurențială *cvadrifazată*. Limitele superioare ale acestor registre succesive sînt *Do diez 4*, *Re 5*, *Si bemol 5* și *Re 6* și se verifică în continuare că cele patru frecvențe limită sînt ca numerele 1, 2, 3 și 4 (fig. 22).

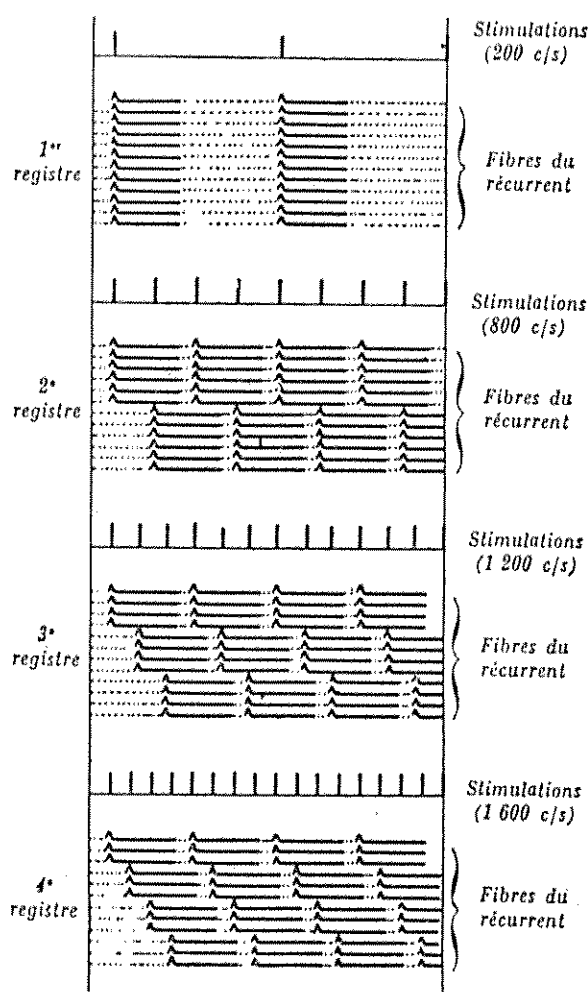


Fig. 22. — Schema celor patru tipuri de conducere recurențială în timpul fonației, fiecare caracterizînd un registru al vocii (după La Nature, febr. 1957). Linia neagră care urmează fiecărui potențial de acțiune (figurat printr-un cîrlig) reprezintă durata fazei refractare practice care urmează fiecare influx (aproximativ 2 ms). În primul registru, toate influxurile progresează în fază, în al doilea registru prima stimulare activează un grup de fibre și a doua stimulare activează fibrele rămase, căci primele sînt în starea de perioadă refractară. Aceleași fenomene se petrec și în celelalte două registre, dar cu despărțirea fibrelor recurențiale în trei sau patru grupe — active prin rotație. Aceasta este stimulația rotativă observată pentru prima dată în 1935 de Stevens și Davis pe fibrele nervului auditiv.

Cadrul acestei lucrări nu ne permite să indicăm aici condițiile fiziologice de existență, la un subiect dat, a unui al treilea registru, de altfel adesea nesigur și dispărînd repede.

16. — ACOPERIREA SUNETELOR DESCHISE ÎN PRIMUL REGISTRU, SAU „PASAJUL” VOCILOR CÎNTATE MASCULINE.

Cînd un cîntăreț (bărbat) vorbește de „pasajul” său, el nu desemnează nicidecum pasajul de la primul la al doilea registru, acesta din urmă nefiind obișnuit pentru vocile masculine. El desemnează un fenomen foarte diferit, cu totul particular, limitat numai la vocalele *deschise* (pe care le vom desemna prin *majuscule*: A; O din *or*; È, din *père*; Eu, din *bonheur*¹), și ivindu-se în jurul frecvenței de 300 (270 pentru bași profunzi; 350 pentru tenori foarte acuti).

Iată-i descrierea: dacă un bariton (pentru a fixa ideile) cîntă o gamă ascendentă pe vocala A, emisiunea sa, deosebit de ușoară de la *Sol* 2 la *Do* 3, începe să se „albească” ușor pe *Do* *diez* 3. Această „albire” se accentuează pe *Re* 3 și *Mi* *bemol* 3, în timp ce subiectul simte o senzație penibilă de gîtuire la nivelul laringelui. Ajungînd la *Mi* 3, subiectul, instruit într-o anumită măsură, remediază aceste dificultăți care cresc repede, executînd „acoperirea sunetului”, adică abandonînd vocea deschisă pentru a adopta o voce numită „acoperită” („*couverte*”, *voce coperta*, *gedeckte Stimme*, *pokriven glas*, *cobertura de la voz*, *covering of the voice* etc.). Vocea este atunci mai *întunecată* și vocala deschisă emisă înainte este transformată în realitate în vocala *închisă anterior sau posterior* cea mai apropiată acustic (vezi mai departe § 35). Cînd s-a produs această importantă modificare de emisiune, subiectul poate să-și urmeze gama, fără dificultăți speciale nici pericol pentru laringe, pînă la extremitatea superioară a primului său registru.

Am spus că acest fenomen nu intervine decît pe vocalele deschise. În fond, pe vocalele „închise” (pe care le vom desemna prin *minuscule*: i; u; ou; o, din *eau*; é din *thé*; eu, din *peu*), puțină atenție ne arată imediat că „acoperirea” s-a produs în realitate aproximativ mai devreme cu o cvintă, către frecvența de 200 (180 pentru bași profunzi și 230 pentru tenori foarte acuti). Producerea acoperirii de sunet pe această frecvență gravă este aceea care face ca vocala să capete caracterul său „închis”, și neexecutarea sa la această frecvență gravă este aceea care face ca vocala să-și păstreze din contră, caracterul său „deschis” (dar pe care nu îl poate menține fără pericol decît pînă la frecvența limită indicată mai sus).

¹ Pronunția vocalelor este cea proprie limbii franceze. (N.T.).

17. — ANALIZA FIZIOLOGICĂ A MECANISMULUI „ACOPERIRII“ SUNETELOR DESCHISE.

1) *La laringostroboscop.*

Se observă o puternică contracție sfincteriană pe ultima notă deschisă, și o decontractare sensibilă pe nota acoperită. În schimb, „acoperirea” este însoțită de o tracțiune longitudinală a coardelor, care se lungesc și a căror margine liberă pare mai întinsă. Amplitudinea vibratoare redusă la extrem pe sunetul deschis, se mărește oarecum (fig. 23).

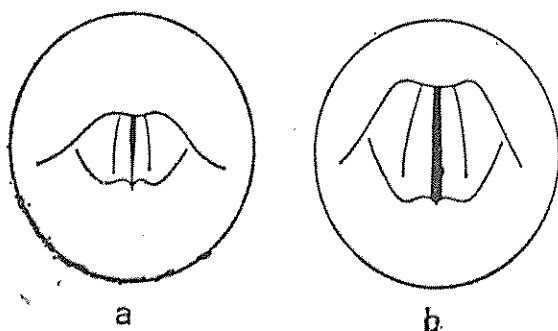


Fig. 23. — Modificarea imaginii laringostroboscopice înainte și după executarea acoperirii unui sunet deschis. *a*: vederea laringelui în timpul emisiunii unui *É* deschis emis de un bariton pe *Mi 3* în mezzo-forte; *b*: același laringe emitând un *é* acoperit pe *Mi 3* în mezzo-forte. Deschiderea figurată a glotei (în negru) este cea observată la maximum de amplitudine vibratorie.

2) *La radiografia transversală.*

Laringele în timpul emisiunii ultimelor două sau trei sunete deschise se află în general ridicat, în timp ce faringele se strîmtează considerabil, cu darea înapoi a bazei limbii. În timpul acoperirii sunetului, laringele

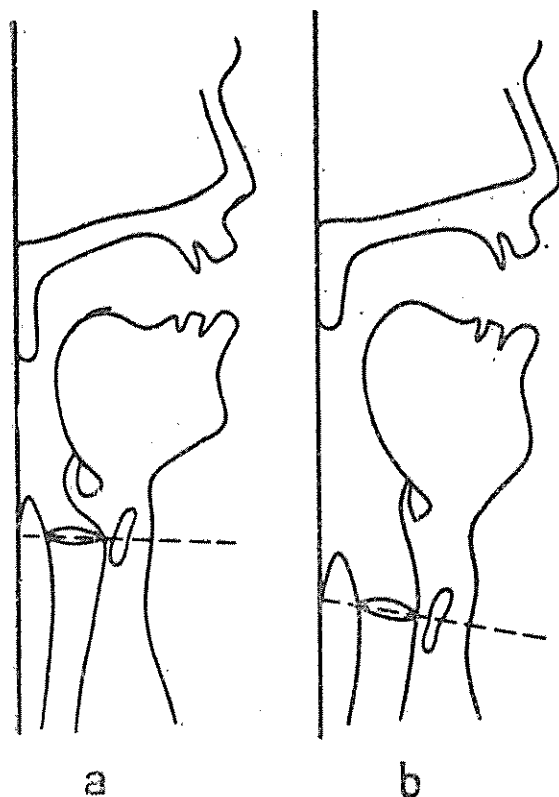


Fig. 24. — Profil faringo-bucal înainte și după executarea acoperirii unui sunet deschis (după radiografii). *a*: înaintea executării acoperirii sunetului; *b*: după executarea acoperirii sunetului. În amândouă cazurile, vocala *A* emisă de un bariton pe *Mi 3*. Explicații detaliate în text.

coboară, partea dinapoi a limbii este proiectată înainte, vălul palatului manifestă o ridicare crescută. Se observă întotdeauna, în consecință, o mărire în general importantă a cavității faringiene în toate dimensiunile sale (fig. 24). Dar fenomenele cele mai semnificative se observă la nivelul laringelui: în afară de coborîrea sa, se observă o basculare înainte și în jos a cartilajului tiroid, o alungire mai mult sau mai puțin marcată a coardelor vocale, o subțiere a fantei ventriculare; corelativ, planul cvasi orizontal al glotei se înclină înainte și în jos (de la 15° la 45°) (fig. 4, b).

3) *La tomografia frontală.*

Pe ultimele note deschise, coardele vocale sînt puternic unite și puțin subțiate. Cînd se execută acoperirea, unirea devine mai puțin fermă, în timp ce coardele vocale își măresc foarte ușor grosimea (fig. 25).

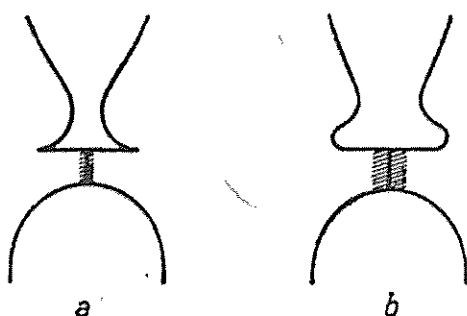


Fig. 25. — Secțiuni tomografice ale coardelor vocale înainte și după executarea acoperirii unui sunet deschis (după tomografiile luate de Dr. Albert Djian). a: înainte de executarea acoperirii sunetului; b: după executarea acoperirii sunetului. În amîndouă cazurile, vocala A emisă de un bariton pe Mi 3. Grosimea părții hășurate între cele două coarde vocale este măsura inversă a fermității de unire.

4) *La analiza cu spectrometrul de frecvențe Pimonow.*

Produsul armonic al vocalei evoluează trecînd de la un Mi 3 deschis la un Mi 3 acoperit după cum urmează: puternică agravare a celor doi formanți, care trec de la 600 și 1200 cicli (aproximativ) la 500 și 1000 cicli (aproximativ), cu o puternică creștere a intensității formantului acut, care este faringian pentru sunetul acoperit. Ușoară diminuare a intensității și a numărului de armonici superioare frecvenței de tăiere (vezi mai departe § 39). Peste tot diminuare ușoară a „penetranței” vocalei acoperite, dar creștere a „volumului” și a „grosimii” sale (vezi mai departe § 39) (fig. 26).

5) *La electro-glotograful Fabre.*

Ultima notă deschisă dă o glotogramă de tip „pătrat” cu pantă inițială cvasi verticală și scurtă, reprezentînd un puternic tonus de unire glotică. Sunetul „acoperit” rotunjește unghiurile, crește înălțimea glotogramei (care reprezintă amplitudinea) și diminuează panta inițială, ceea ce arată o diminuare a tonusului de unire glotică (fig. 27).

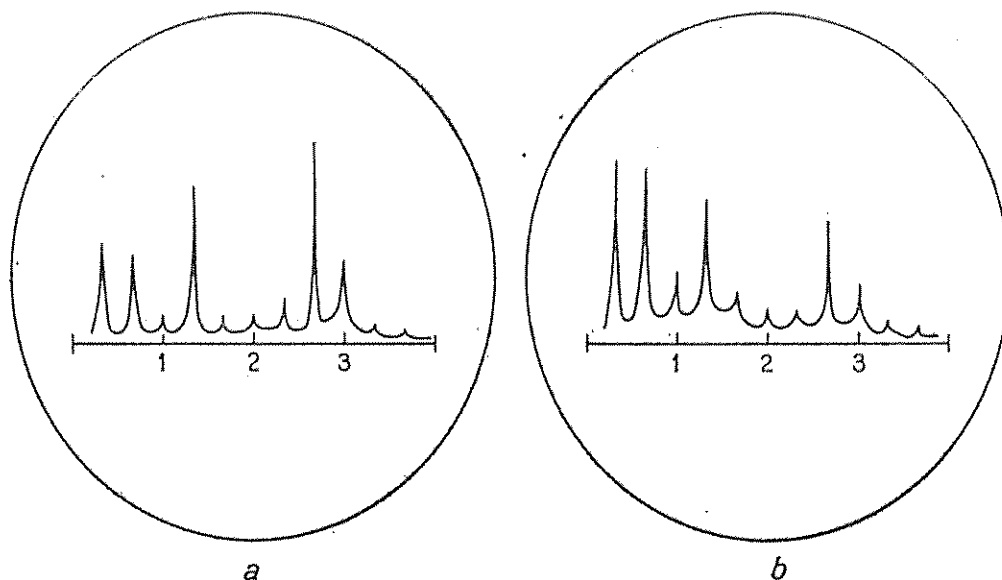


Fig. 26. — Modificări ale spectrului vocalic înainte și după acoperirea unui sunet deschis (spectre obținute cu analizorul Pimonow). Vocala A emisă forte pe Mi 3 de un bariton. *a*: înaintea acoperirii sunetului; *b*: după acoperirea sunetului. Explicații în text.

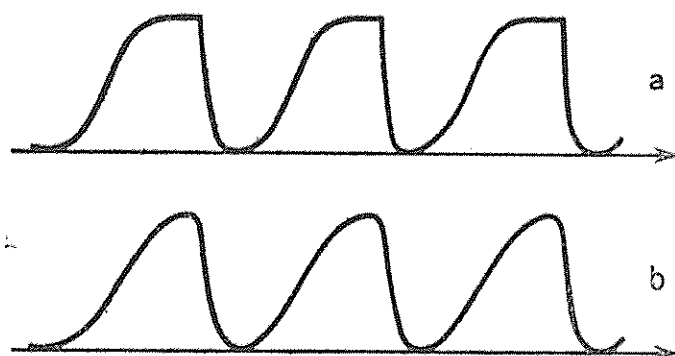


Fig. 27. — Glotograme (obținute cu aparatul prof. Ph. Fabre) relative la aceeași vocală înainte și după acoperirea sunetului. Vocala A emisă forte pe Mi 3 de un bariton. *a*: înainte de acoperirea sunetului; *b*: după acoperirea sunetului. Explicații în text. A se compara cu fig. 17.

6) Modificări în debitul glotic și în întreținerea presiunii sub-glactice.

Trecînd de la sunetul deschis la sunetul acoperit, debitul aerian prin glotă crește, de asemeni și presiunea sub-glactică (pentru o intensitate sonoră menținută identică). Activitatea expiratorie trebuie atunci să fie susținută ferm de către subiect, și acțiunile musculare expiratorii cresc în intensitate, mai ales la nivelul centurii abdominale, cuprinzînd rădăcini rahidiene din ce în ce mai jos situate.

7) *Modificarea impedanței reîntoarse pe laringe de pavilionul faringo-bucal.*

Această impedanță reîntoarsă (vezi mai departe § 41) crește considerabil în momentul cînd se execută acoperirea sunetului. Vom vedea mai departe importanța deosebită a acestei observații (§ 42).

8) *Evoluția sensibilităților interne fonatorii, adică a schemei corporale vocale.*

În cursul executării acoperirii sunetului modificările atitudinilor organice sînt de așa natură că ele se întovărășesc neapărat de o puternică evoluție a sensibilităților interne de origine fonatorie pe care subiectul le percepe și le localizează în fiecare moment, și pe ansamblul cărora el apreciază și reglează emisiunea sa vocală (vezi mai departe capitolul III, consacrat în întregime acestei probleme de primă importanță). Principalele modificări percepute sînt următoarele :

a) Pe ultimele note deschise, este dificilă evitarea retragerii senzațiilor palatale ; acoperirea sunetului le readuce în regiunea palatală anterioară și în același timp ea întinde evantaiul lor către vîl (și uneori către faringele superior) (fig. 28).

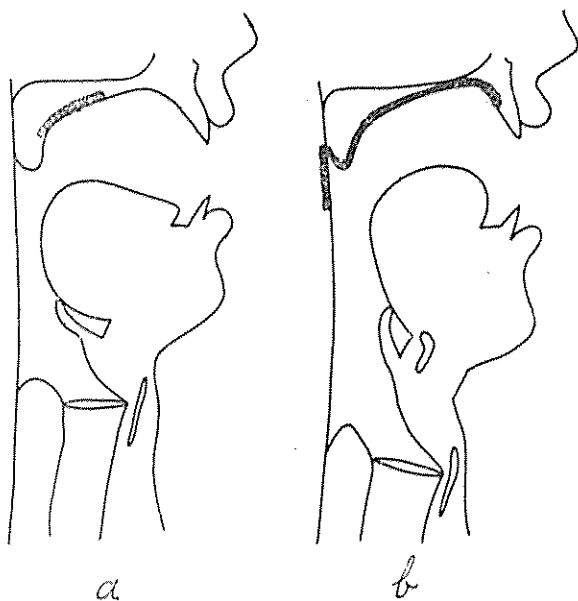


Fig. 28. — Sensibilitățile palatale înainte și după acoperirea sunetului. Vocale A emisă forte pe Fa 3 de un bariton.
a : înainte de acoperirea sunetului (vocală foarte deschisă) ;
b : după acoperirea sunetului.
Explicații în text.

b) La nivelul laringelui, senzația penibilă de gîtuire care întovărășește sunetele foarte deschise dispare, făcînd lor la sensibilități proprioceptive difuze și ușoare, cu caracter *euforic*.

c) Creșterea sensibilităților kinestezice la nivelul centurii abdominale, întinzîndu-se uneori și la centura pelviană. Se spune că suflul este mai „sustînut”. Puternice variațiuni individuale.

18. — GENEZA FIZIOLOGICĂ A ACOPERIRII SUNETELOR DESCHISE.
CARACTERUL SAU DE MECANISM PROTECTOR AL ACTIVITĂȚII
NEURO-MUSCULARE FONATORII A COARDELOR VOCALE.

Toate modificările descrise mai sus nu sînt decît simple consecințe ale genezei fiziologice a acoperirii sunetelor, care este următoarea.

Reluăm graficul lui Erlanger și Gasser (fig. 19), indicînd evoluția în timp a excitabilității unui țesut nervos după trecerea unui influx, și îl aplicăm la fibrilele musculare goerttleriene ale coardelor vocale pe care cad influxuri recurențiale de frecvențe crescînde. Presupunem mai întîi

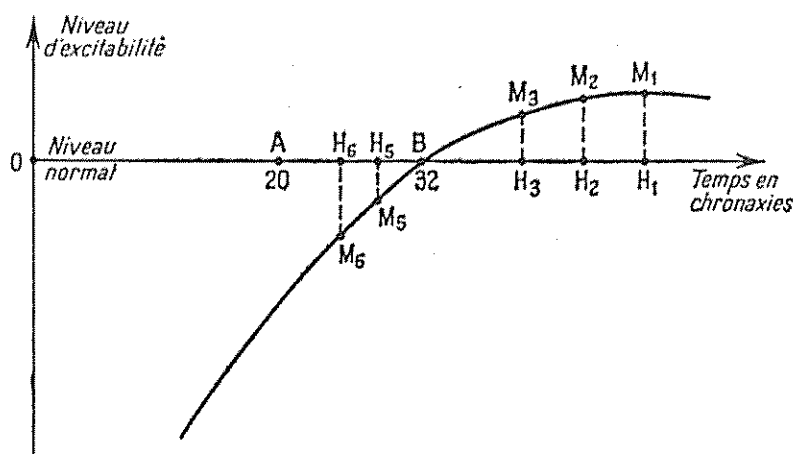


Fig. 29. — Geneza fiziologică a acoperirii sunetelor deschise. Figura 19 reproducă la o foarte mare scară, dar limitată la partea curbei vecină cu punctul B unde nivelul de excitabilitate al axonului, după ce a fost inferior normalului, redevine normal, înainte de a trece printr-o fază de ușoară hiperexcitabilitate. Explicații în text.

ca frecvența să fie astfel încît fiecare influx să cadă într-un punct M_1 al fazei supernormale declanșate de influxul precedent. M_1 va fi astfel încît $OM_1 = 50$ de cronaxii (de exemplu), ceea ce dă frecvența $1.000/50$ de cronaxii, sau 200 de cicli, sau *La bemol 2*, pentru un bariton. În acest punct M_1 , noua contracție a fibrilelor goerttleriene a coardelor vocale va fi ușurată, fiindcă excitabilitatea este cu puțin superioară normalului. Dacă frecvența crește progresiv, punctul M_1 vine în $M_2, M_3, \dots$ etc. (fig. 29), și se vede că limita de hiperexcitabilitate $H_1M_1, H_2M_2, H_3M_3 \dots$ etc., diminuează progresiv. Contracția se va produce deci cu o ușurință care va merge spre diminuare. Cînd frecvența crește încă, sosește un moment cînd punctul M_1 a ajuns în punctul B, loc unde excitabilitatea este egală normalului; contracția va înceta așadar de a mai fi ușurată. La ce frecvență corespunde acest punct? Ea este dată de $1000/32$ de cronaxii, sau 300 de cicli, sau *Mi bemol 3*, pentru bariton: *aceasta este frecvența acoperirii sunetului*.

Dacă frecvența crește încă, punctul M_1 ajunge în M_5, M_6 etc., și se vede că aceste puncte corespund la excitabilități inferioare normalului. Fiecare influx va trebui atunci, pentru a produce noua contracție a coardei vocale,

să vină în fiecare perioadă să muște pe perioada refractară practică declanșată de influxul precedent în fibrila musculară. Acest travaliu neuro-muscular, anormal de crescut, cere stimulații mai puternice, și epuizează rapid fiecare fibrilă musculară impunându-i contracții succesive într-un ritm care depășește posibilitățile de refacere a metabolismului muscular normal. Aceasta este cauza pentru care cîntul pe vocale „deschise mai înalte decît frecvența normală a pasajului” pune rapid în pericol buna funcționare a sistemului efector fibrilar muscular al coardelor vocale (ceea ce practicarea cîntului teatral a pus în evidență de mult timp).

În ce constă atunci acoperirea sunetului, care se execută normal cînd frecvența a devenit astfel încît punctul M_1 a ajuns în punctul B? Se știe că contracția crico-tiroidienilor a întins coardele vocale. Această întindere le-a ridicat excitabilitatea, după cum o știm de un sfert de secol (Louis Lapićque) și după cum Dumont (1933) a demonstrat-o experimental *in vivo* pe laringele cîinelui. Din această cauză, curba de excitabilitate a lui Erlanger și Gasser se găsește ridicată între punctele A și B (fig. 30), și influxurile succesive cad pe excitabilități ameliorate, grație cărora coardele vocale răspund fără oboseală excesivă la ritmuri cu stimulație mai rapidă decît aceea a frecvenței „pasajului” corespunzînd punctului B.

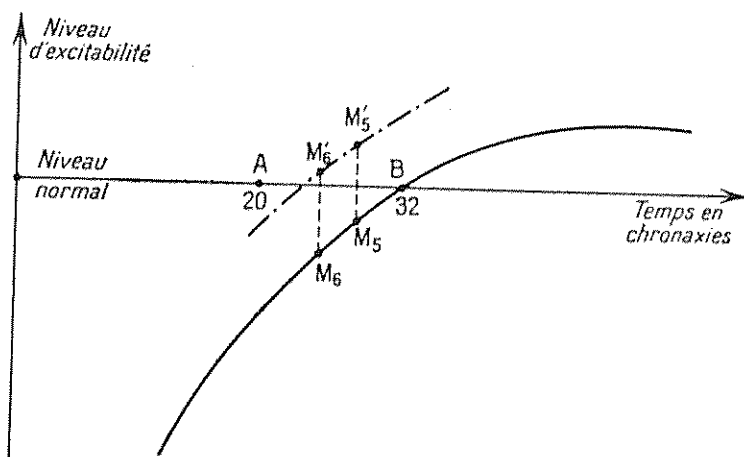


Fig. 30. — Ridicarea nivelului de excitabilitate a coardelor vocale din cauza executării acoperirii sunetelor deschise, punînd în evidență caracterul de mecanism protector al funcționării neuro-musculare a coardelor vocale exercitat prin această acoperire. Același grafic ca pentru fig. 29, dar în care s-a figurat în linie-punctată noul nivel de excitabilitate al coardelor vocale (arătat în raport cu cel vechi) după executarea acoperirii sunetelor. Explicații în text.

Executarea acoperirii sunetului este așadar un mecanism neuro-muscular foarte prețios care permite ridicarea excitabilității coardelor vocale, iar frecvența optimă pe care este oportun să o faci să intervină este evident aceea pentru care fiecare influx motor recurențial începe să muște pe perioada refractară declanșată de influxul precedent în fibrilele musculare ale coardelor vocale.

Acest mecanism are prin urmare caracterul tipic al unui *mecanism protector* al activității fonatorii a coardelor vocale. Fiziologia umană, de altfel, oferă în toate capitolele sale numeroase exemple de astfel de mecanisme, oarecum homeostazice. Vom vedea mai departe (§ 42) că fonația oferă un al doilea exemplu de astfel de mecanism, în vederea aceleiași protecții.

19. — APARIȚIA ISTORICĂ A ÎNTREBUINȚĂRII ACOPERIRII SUNETELOR ÎN CÎNT.

Studierea relatărilor despre executarea operelor lirice în secolul XVIII, în Italia și în Franța, arată că executarea acoperirii sunetelor nu era cunoscută la acea epocă. Cîntărețul utiliza primul său registru în voce deschisă pînă către frecvența pasajului (de la 270 pentru bașii profunzi la 350 pentru tenorii acuti), și, întîlnind dificultățile de emisiune inerente căderii excitabilității coardelor vocale în această regiune tonală, *le eschivau trecînd în falset, adică în al doilea registru*.

Astfel cîntau încă toți tenorii în Franța, către 1830, bineînțeles și Adolphe Nourrit.

Acest mod de a proceda nu prezintă nici un inconvenient fiziologic. Din contră, este important inconvenientul său artistic, căci folosirea falsetului în acut (pentru bărbați) nu permite nici un fel de efecte de putere și nici realizarea timbrurilor întunecate cerute de interpretarea operelor lirice dramatice.

Din cauza apariției unor astfel de opere, la începutul secolului XIX și în Italia, probabil între 1800 și 1820, a fost descoperit mecanismul acoperirii sunetelor de unii tenori „*di sforza*”. Folosirea sa permite interpretarea unor lucrări dramatice și violente, punînd la dispoziția executanților sonoritățile puternice și întunecate ale vocii „acoperite” în acut, fără pericol pentru laringe. Această achiziție constituie cea mai mare descoperire de tehnică vocală făcută de-a lungul istoriei artei lirice, de către cîntăreți italieni al căror nume din păcate nu este cunoscut.

Ceea ce este cert, este că tenorul francez Gilbert Duprez — părăsind Parisul ca „*tenorino*” — s-a inițiat în acest mecanism în Italia în acea epocă (în anturajul lui Donzelli), și a revenit în 1837 la Opera din Paris, unde tehnica sa i-a permis interpretări dramatice, niciodată auzite înainte pe această scenă, care au provocat o uimire și un entuziasm extraordinar. Duprez, după ce a cîntat mai mult de 100 de ori rolul lui Arnold din *Wilhelm Tell*, părăsește Opera în 1852 pentru Conservator și dă în fiecare an un recital cu elevii săi. În 1896 — el avea 90 de ani! —, cronicarii epocii se mirau încă de „ceea ce mai rămăsese din această voce prodigioasă care umpluse cele mai mari săli ale Europei”.

20. — ACOPERIREA SUNETELOR DESCHISE ÎN AL DOILEA REGISTRU LA FEMEI. CAZUL REGISTRELOR SUPERIOARE.

Al doilea registru prezintă aceleași dificultăți, de asemenea numai pe vocalele deschise și pentru aceeași cauză fiziologică, în jurul frecvenței duble celei pe care ea a apărut în primul registru (deci : 540 de cicli pentru con-

traltă, 600 pentru mezzo-soprană, 700 de cicli pentru sopranele acute). Nu mai avem nimic de adăugat în privința aceasta.

Rezultă cu toate acestea că vocea cîntată poate prezenta la femeie, și mai ales la vocile grave de femeie, *două* pasaje, care răspund în realitate la mecanisme total diferite.

Primul apare, la orice femeie care utilizează primul său registru în partea gravă a vocii sale, către *Mi 3* sau cu puțin înaintea acestei note. Aceasta nu este o acoperire de sunet, ci o *schimbare de registru* (vezi § 14 precedent). Ea se produce pentru toate vocalele, deschise sau închise, la aceeași înălțime și poate fi grăbită sau întârziată. În fapt, femeia o execută puțin mai înainte de *Mi 3* prin tradiție pedagogică, dar ea poate fi efectuată mult mai sus (cazul cîntărețelor de cabaret). Bineînțeles, dacă femeia emite notele sale grave în al doilea registru, acest pasaj nu mai există pe nici o notă.

Al doilea pasaj apare, în al doilea registru, în jurul frecvenței 600, după cum am spus mai sus, și numai pe vocale deschise. Aceasta este *acoperirea sunetului* în al doilea registru.

Se vede că cele două manifestări vocale sînt fără nici un raport una cu alta, și nu trebuie confundate cu nici un preț. Termenul de „pasaj” aplicat uniform uneia și alteia nu poate decît să favorizeze confuzia. Repetăm că manifestarea în grav, cînd ea există, este o *schimbare de registru*, în timp ce manifestarea în acut, care trebuie să existe întotdeauna pe sunetele deschise, este o *acoperire de sunet*.

În al treilea registru nu se prezintă în general nici o acoperire de sunet, căci ea ar trebui să se realizeze către frecvența 900, emisă mereu de subiect fără dificultate în registrul secund; al treilea registru nu este prin urmare format decît din sunete în general acoperite. Același lucru în registrul al patrulea, unde acoperirea sunetelor deschise ar trebui să intervină normal pe frecvența 1.200; această notă este în general emisă de subiect la începutul celui de al treilea registru al său; toate sunetele emise în al patrulea registru sînt deci acoperite.

21. — VOCEA NUMITĂ „MIXTĂ”.

Studierea ei fiziologică, ușor de făcut, arată imediat că ea nu este, la bărbați, constituită decît din sunete emise în primul registru, dar *piano* și „acoperite”, acoperirea intervenind în general mult mai devreme (către *Do 3*), ceea ce conferă timbrul său îndulcit. Același lucru la femei, dar în registrul secund și la octava superioară.

22. — ROLURILE UNEI PRESIUNI SUB-GLOTICE EVENTUALE ÎN FUNCȚIONAREA NEURO-MUSCULARĂ FONATORIE A COARDELOR VOCALE.

Revenim acum la § 7, în care am arătat cum curenții de aer, sau presiunea sub-glotică, ceea ce înseamnă același lucru, nu intervine cu nimic în geneza contracțiilor scurte, ritmate și rapide ale fibrilelor goerttleriene ale

coardelor vocale (contractii impropriu numite altădată „vibrația” coardelor vocale).

Dacă presiunea sub-glotică nu intervine în geneza acestui fenomen, se poate spune că, atunci cînd ea există, nu exercită nici o acțiune asupra modalităților sale de desfășurare, spațial și temporal ? Nicidecum !

Vom examina acum rolul său exact în fonație.

23. — ROLUL INIȚIAL ȘI FUNDAMENTAL AL PRESIUNII SUB-GLOTICE.

După cum am văzut mai sus, presiunea sub-glotică este aceea care, debitată de laringe, funcționînd ca un robinet cu deschideri ritmate rapide, vine și ridică periodic presiunea intra-faringo-bucală ; variațiile periodice ale acesteia din urmă sînt acelea care creează unda sonoră progresivă ce iese din gură sub numele de *voce*.

Presiunea sub-glotică alimentează deci *vocea* în condiții normale. Fără presiune sub-glotică, nu există voce.

24. — CHELTUIALA DE AER PE PERIOADĂ ÎN FONAȚIA NORMALĂ.

Volumul de aer care iese din glotă, în timpul fonației, pe timpul fiecărei faze de deschidere (sau mai bine de dezlipire) a coardelor vocale, se evaluează după cum urmează : un subiect care ține o vocală emisă pe 500 cicli timp de 4 secunde, de exemplu, cheltuiește de la 400 la 500 cm³ de aer (adesea măsurați), ceea ce fixează la un sfert de cm³ ordinul de mărime al fiecărui suflu de aer. Micimea acestei valori măsoară absurditatea explicărilor vibrației coardelor vocale în care se spune că, în cursul fiecărei perioade, „prin scăparea aerului comprimat sub glotă, presiunea sub-glotică scade enorm, astfel că dispare cauza despărțirii coardelor vocale” (Van den Berg, 1957).

Această cheltuială de aer variază bineînțeles cu vocala emisă, înălțimea sunetului emis și intensitatea sa, dar variațiile sale individuale sînt și mai mari, mai ales în funcție de tonusul mai mult sau mai puțin ridicat al unirilor glotice realizate de diferiți subiecți.

25. — ABSURDITATEA APLICĂRII LEGII LUI BERNOULLI LA LARINGE ÎN TIMPUL FONAȚIEI.

Unii foneticieni au crezut că pot aplica legea lui Bernoulli la scurgerea de aer prin glotă în timpul fonației, și raționamentul a fost reprodus de unii laringologi (Vallancien, 1953 ; Landeau, 1957). Se știe cu toate acestea că această lege nu este aplicabilă decît curgerilor în *regim permanent*, (vezi de exemplu Foch, 1952, *Introduction à la Mécanique des Fluides*, Armand Colin, ediția a IV-a § 63 și § 163), în timp ce, în fonație, este vorba de o curgere în *regim intermitent tipic*. Absurditatea concluziilor care au fost trase din aceasta, — mai ales existența unui ipotetic efect „retro-aspirator” asupra marginilor glotei, comparabil cu ceea ce se petrece într-o pompă de apă (Van den Berg, 1957), — ne face să insistăm și să dăm mai jos, cu Yves Rocard, o demonstrație simplă despre imposibilitatea aplicării legii

lui Bernoulli la funcționarea fonatorie a laringelui. Este suficient de a integra, de la intrarea pînă la ieșirea din glotă, ecuația hidrodinamică completă :

$$(1) \quad \rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial x} = 0,$$

unde P este presiunea, u viteza de curgere, ρ densitatea fluidului și x ordonata măsurată în sensul curgerii. Dacă l este grosimea coardelor vocale, integrarea aproximativă dă :

$$(2) \quad \rho l \frac{\partial u}{\partial t} + \rho \frac{u^2}{2} + P = \text{constantă}$$

Ultimii trei termeni constituie legea lui Bernoulli, și ea nu este evident verificată decît dacă primul termen este constant. Dar aici $\frac{\partial u}{\partial t}$ nu va fi constant, căci u variază rapid, în timpul fiecărei perioade vibratorii, între zero (glota închisă) și o valoare foarte ridicată (care poate atinge o fracțiune importantă din viteza sunetului) la fiecare deschidere a glotei.

26. — INDEPENDENȚA RIGUROASĂ A ÎNĂLȚIMII SUNETULUI PRODUS DE LARINGE FAȚĂ DE PRESIUNEA SUB-GLOTICĂ, DAR INTERVENȚIA DIRECTĂ A ACESTEI PRESIUNI ÎN CONDIȚIONAREA INTENSITĂȚII VOCII.

De cînd a fost dobîndită cunoștința că așa numita „vibrație” a coardelor vocale nu este în fapt decît o succesiune de *deschideri glotice* scurte, ritmate și rapide (§ 9), producerea sunetului de către laringe atrăgea atenția asupra unui mecanism de sirenă. Prin urmare presiunea sub-glotică era absolut fără influență asupra *înălțimii* sunetului (depinzînd exclusiv de frecvența influxurilor recurențiale) dar comanda *intensitatea* sunetului la ieșirea din laringe. Este ceea ce am scris din 1954 (*Jl. de Physiol.*, 47, 1955, 197 ; și *Encyclopéd. Méd. Chirurg.*, vol. O.R.L., 1955, 20.632 B 10).

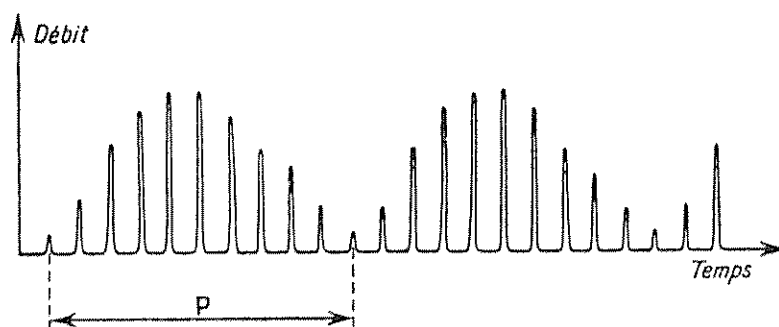


Fig. 31. — Inregistrări oscilografice obținute de Giulio și Ferroni în 1957 la Institutul de fiziologie umană din Torino. (Directoare : Dna A. M. Di Giorgio). Vocală ținută. Pe abscisă : timpul. Pe ordonată : debitul glotic în cm³/sec.. P este perioada pulsului. Se vede că debitul glotic crește în timpul fiecărei diastole (dilatație cardiacă), chiar dacă frecvența rămîne riguros aceeași.

Experiențele lui Piquet și ale colaboratorilor săi au confirmat aceasta la Lille în februarie—aprilie 1956 : înlocuind presiunea sub-glotică ieșită din plămîni cu aceea a unor foale și făcînd să varieze aceasta din urmă de la 10 la 100 cm de apă în timp ce subiectul (traheotomizat și faringotomizat) emitea un sunet susținut, înălțimea sunetului, practic, nu a variat, dar intensitatea sa a crescut ¹.

În 1957, Giulio și Ferroni, de la Institutul de fiziologie umană din Torino (condus de Dna A. M. Di Giorgio), verifică din nou în cursul unor ingenioase experiențe : cum fiecare diastolă cardiacă diminuează volumul pulmonar cu 10 pînă la 30 de cm³, debitul glotic crește pe timpul fazelor diastolice, intensitatea sunetului prezintă creșteri corelative, în timp ce înălțimea rămîne invariabilă (fig. 31).

27. — ROLUL FONATOR INDIRECT AL PRESIUNII SUB-GLOTICE.

Dacă presiunea sub-glotică comandă intensitatea sunetului laringian (vezi § 26), fără a juca un rol *direct* în mișcarea vibratoare (vezi § 7), ea joacă cu toate acestea un rol fiziologic *indirect* important modificînd condiționarea forței neuro-musculare care determină „vibrația”.

Aceasta o demonstrează trei feluri de date experimentale :

a) *Observația laringostroboscopică directă*. În timpul emisiunii unui sunet „filat”, se vede sfîcterul glotic contractîndu-se progresiv de la *piano* la *forte*, și amplitudinea vibratoare descrescînd (Husson 1950) (fig. 32).

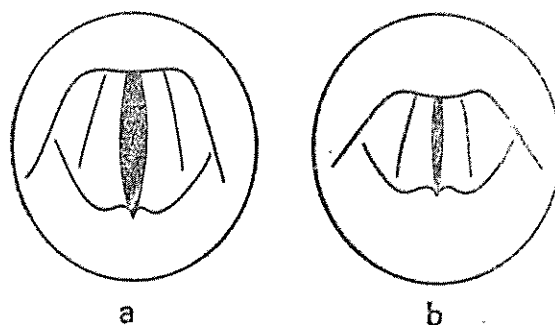


Fig. 32. — Imaginea laringostroboscopică a glotei, în perioada fonatorie de deschidere maximă, în timpul executării unui sunet „filat”. Imaginile date de un bariton filînd un Do 3 în primul registru pe vocala Ê deschis, a : sunet emis pianissimo (25 decibeli) ; b : sunet emis fortissimo (100 decibeli). Compară cu figurile 8 și 23.

b) *Măsurările duratei fazei de deschidere glotică*. Timcke (1957) a măsurat, cu laringoscopul sincronizat (cu reglarea automată a fazei) construit de el, durata fazei de deschidere glotică în timpul executării unui sunet „filat”, și a găsit (bărbat, voce de piept, „è” deschis emis pe 160 Hertzi) :

¹) De unde uimirea noastră în fața absurdității concluziilor pe care le trage Piquet și Terracol în *Les Maladies du Larynx* (1958 p. 97). Ei văd în aceste rezultate o confirmare a vechii teorii „mio-elastice”, în timp ce în mod precis, după aceasta, înălțimea sunetului trebuie să crească odată cu presiunea sub-glotică !

Intensitate	Durata deschiderii în miimi de secundă	Durata deschiderii în % din perioadă
Pianissimo	4,4	0,70
Mezzo-forte	3,2	0,51
Forte	2,8	0,44

Astfel deci, pe un sunet *mediu grav*, se vede cum creșterea presiunii sub-glactice a diminuat timpul de deschidere al glotei de la 4,4 la 2,8 miimi de secundă.

Aceasta înseamnă că faza de îndepărtare a coardelor vocale, la fiecare perioadă, și-a văzut diminuată durata *grosso modo* de la 2,2 la 1,4 miimi de secundă. Această diminuare reprezintă o contracție mai scurtă a miofibrilelor tiro-aritenoidiene, rezultată dintr-o *creștere a excitabilității lor de origină miotatică*.

c) *Tomografiile frontale ale laringelui în timpul fonației*. Husson și Djian (1952) au executat tomografii frontale ale laringelui în fonație făcând să varieze numai *intensitatea* sunetului (la același subiect, același plan de secțiune, aceeași înălțime, aceeași vocală). Ei au găsit că, trecând de la *piano* la *forte*, coardele vocale se *îngroașă* (la un subiect : de la 1 la 7 mm) în timp ce amplitudinea vibratorie diminuează. Această îngroșare este tot așa de evidentă la variația de presiune intra-glotică rezultând din impedanța reîntoarsă pe laringe prin diminuarea deschiderii bucale (Husson și Djian, 1955) (fig. 33).

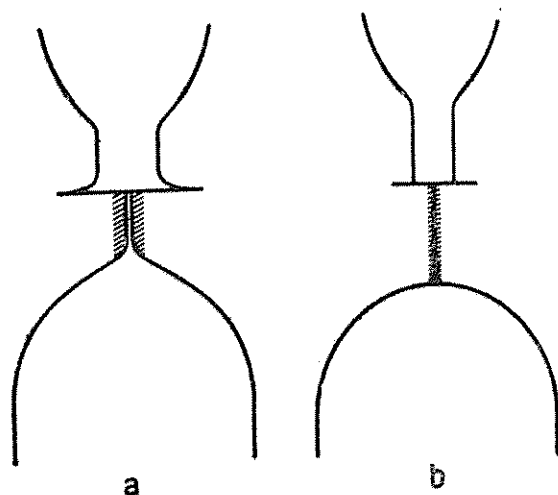


Fig. 33. — Unirea coardelor vocale pe un sunet „filat” (după tomografii frontale luate de Dr. A. Djian la 18 sept. 1958; colecțiile R. Husson). Vocala A emisă de Dl. Georges Vaillant, de la Operă, puternic bas cantabil „de grand opéra”. În a: pianissimo (30 decibeli); în b: fortissimo (125 decibeli). Este de subliniat: grosimea coardelor vocale, apropierea benzilor ventriculare, dispariția ventriculelor lui Morgagni.

d) *Observațiile laringostroboscopice ale lui Kirike (1943)*. Kirike (Ichiro), în 1943, a avut ideea de a observa la laringostroboscop vibrația coardelor vocale după ce reușise să lipească pe suprafața superioară a uneia dintre ele, nu departe de marginea sa liberă, o mică particulă de carbon.

El a urmărit apoi evoluția acestei particule de-a lungul unei perioade vibratorii. El a pus astfel în evidență următorul fenomen, a cărui importanță și semnificație la început i-au scăpat: în timp ce coarda vocală se îndepărtează de linia mediană, *marginea sa liberă se trage înăuntru*, și, dacă particula de carbon îi este destul de aproape, ea *trece sub fața superioară a coardei vocale*; aceleași fenomene au loc în sens invers în cursul fazei de apropiere a coardelor vocale (fig. 34).

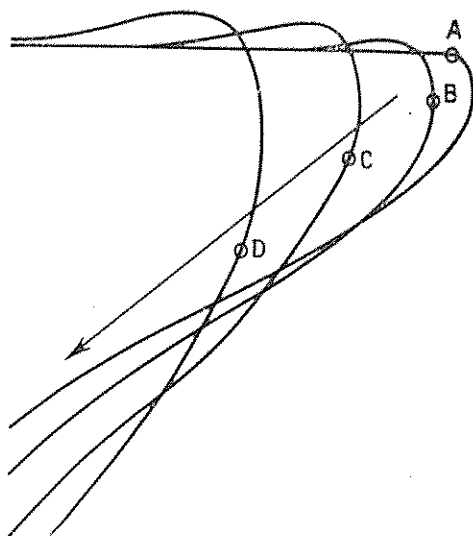


Fig. 34. — Graficul lui Kirike (1943) arătând modul în care se comportă o coardă vocală în cursul fazei de îndepărtare a marginii sale libere în timpul fonației (după Kirike). O mică bucă-țică de carbon plasată în A pe marginea liberă a coardei vocale este văzută la laringostroboscop trecînd sub glotă în timpul fazei de îndepărtare a coardelor vocale. În timpul fazei de apropiere care urmează, se vede reapărînd, ivindu-se de dedesubtul glotei pentru a-și relua poziția inițială în A. Rezultă că în cursul fazei de îndepărtare a coardei vocale, marginea sa liberă este prin urmare trasă către exterior și în jos (sensul săgeții). Analiza în text.

Acest fenomen arată, fără nici o îndoială posibilă, că îndepărtarea coardelor vocale se efectuează sub acțiunea unei forțe T, care trage fiecare margine liberă *în afară și în jos*, și nu sub acțiunea unei forțe P care să le respingă *către exterior și în sus* cum ar face o presiune sub-glotică. Forța T care acționează astfel în timpul îndepărtării coardelor vocale *nu poate fi decît contracția* fibrilelor tiro-aritenoidianului intern, acționînd după dispoziția care a fost descrisă de Goerttler (§ 1).

Se poate concluda că, dacă există o acțiune de îndepărtare datorată presiunii sub-glactice, ea este incomparabil mai slabă ca aceea rezultînd din contracția musculară a fibrilelor tiro-aritenoidiene. Fapt ce va fi văzut imediat.

Concluzie. Putem concluda că presiunea sub-glotică exercită o *stimulație miotatică* asupra baroreceptorilor și tensioceptorilor superficiali sau profunzi ai tiro-aritenoidienilor interni care ridică tonusul și excitabilitatea acestor mușchi, crește rapiditatea contracției lor și le ușurează astfel răspunsul la stimulațiile rapide.

Această concluzie este riguros originală și ne aparține: autorii care confereau altădată *curentului de aer* un rol motor în *vibrația de ancu* atribuită de ei coardelor vocale, nu și-au dat seama de rolul *foarte real* exercitat de el asupra caracteristicilor de excitabilitate ale acestora din urmă.

28. — CALCULUL SUMAR AL FORTELOR PREZENTE LA NIVELUL COARDELOR VOCALE ÎN TIMPUL FONAȚIEI.

Forța neuro-musculară care se exercită asupra porțiunii unei coarde vocale, în timpul contracției simultane (Portmann și colaboratorii, 1955) a fibrelor musculare ale tiro-aritenoidianului intern care vin să se insere în „dinți de pieptene” pe marginea sa internă (Goerttler, 1950) sub acțiunea influxurilor recurențiale pe care le primesc „în fază” (Moulonguet, 1953), poate să se evalueze asimilînd-o unei *percuții* F , acționînd pe parcursul unui timp (scurt) dt și comunicînd o viteză finită v coardei vocale de masă m , prin formula :

$$F \times dt = m \times v = m \times \frac{de}{dt}$$

Luînd : $m = 1$ g., $dt = 0,001$ sec, $de = 1$ mm, găsim în unități C.G.S. : $F = 100.000$ dine. Cum F nu este constantă pe parcursul timpului dt , ci prezintă un „clopot”, ea este în realitate vecină valorii duble.

Forța aerodinamică intra-glotică ce se exercită asupra porțiunii unei coarde vocale este neapărat inferioară la :

$$f = P \times d \times s \times g$$

unde putem lua : $P = 20$ cm (presiune sub-glotică), $d = 1$ (densitatea apei), $s = 1$ cm² (suprafața porțiunii), $g = 981$ cm. Ceea ce dă : $f = 20.000$ dine.

Se vede că *forța neuro-musculară* dezvoltată este cel puțin de 10 ori mai mare decît *forța aerodinamică* ; aceasta explică de ce vibrația coardelor vocale apare cvasi identică cu și fără presiune sub-glotică.

29. — ÎNTREȚINEREA PRESIUNII SUB-GLOTICE ÎN CÎNT.

În cînt, presiunea sub-glotică, necesară fixării intensității sunetului la valoarea dorită de subiect, este întreținută prin acțiunea constantă și susținută de toți sau de o parte a mușchilor expiratori. Din această cauză, respirația în cînt diferă radical de respirația numită *liberă* (fără fonație). Rezultă că *tipurile respiratorii* ale respirației libere (fig. 35) adesea descrise și reproduse în lucrări tratînd despre fonație, sînt fără nici un raport cu actele de ventilație pulmonară ce întovărășesc cîntul.

În cînt, și mai ales în cîntul teatral (sau de mare putere), acțiunile expiratorii sînt în întregime comandate de nivelul de presiune sub-glotică și de debitul aerian trebuincios. Acțiunile expiratorii vor fi văzute așadar variînd după : intensitatea vocală necesară a fi produsă ; caracterul deschis sau închis al vocalei ; frecvența emisă ; și intențiile expresive ale subiectului (care fac să varieze timbrul vocii). Altfel zis : acela care re-

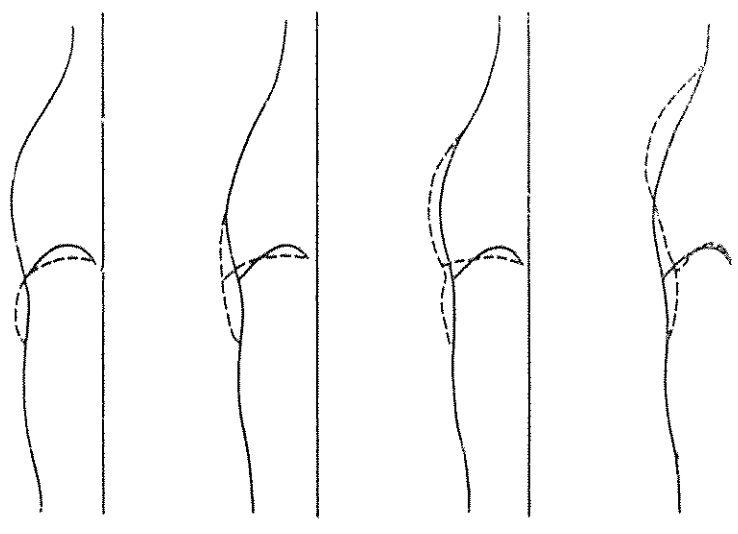


Fig. 35. — Tipurile de respirație liberă (după Labus). De la stînga la dreapta, tipuri: abdominal pur; abdominal și toracic inferior; toracic superior cu ușoară participare abdominală; toracic pur. Luarea în considerație a tipurilor de respirație liberă nu prezintă nici un interes în cînt.

glează în fiecare moment importanța activităților musculaturii expiratorii, este *nivelul de impedențe de tot felul existente sau reîntoarce pe coardele vocale*. De asemeni tot el este cel care reglează, printr-o însușire *adaptată* și pe baza unei previziuni inconștiente a cantității de aer necesară emisiunii frazei muzicale care urmează, activitățile musculare inspiratorii. Le vedem pe acestea din urmă cuprinzînd activitatea nervoasă a rădăcinilor rahidiene „din ce în ce mai jos situate” pe măsură ce cantitatea de aer socotită drept necesară crește. Nu putem insista aici, și, pentru mai multe detalii, cititorul se va adresa unei remarcabile lucrări publicate în 1956 de celebrul Prof. dr. Panconcelli-Calzia, din Hamburg.

29. bis. — PRODUCEREA ENERGIEI ACUSTICE DE CĂTRE LARINGE. CANTITATEA ABSORBITĂ PE TRAIECTUL DE LA GLOTĂ LA BUZE ȘI ROLURILE SALE FIZIOLOGICE.

Am văzut că, în timpul fonației, presiunea statică acumulată sub glotă este debitată în tranșe succesive de către mișcările rapide ale coardelor vocale care deschid și închid ritmic fanta glotică.

Repetăm din nou că aceste mișcări ritmice au o geneză cerebrală pură, curentul de aer neinfluențîndu-le cu nimic. Dacă în timpul acestor mișcări nu ar exista sub glotă nici o presiune, este evident că nu s-ar crea nici un sunet fiindcă, la fiecare fază de deschidere, nu ar ieși nimic prin glotă. Dar dacă există o presiune sub-glotică, o tranșe de aer iese din laringe la fiecare deschidere glotică și astfel este creată vocea.

Acesta este un mecanism tipic de sirenă (vezi mai sus § 9).

Ne propunem următoarele :

- 1) Să calculăm energia acustică creată astfel la nivelul laringelui.
- 2) Să arătăm cum, în cîntul teatral, intervine un mecanism glotic complementar care face să crească această energie.

3) Să enumerăm principalii factori fiziologici care condiționează energia acustică astfel creată.

4) Să arătăm cum au putut fi măsurate absorbțiile de energie acustică, de la glotă la buze, în timpul fonației, după vocalele emise și intensitatea vocii.

5) Să arătăm importante roluri fiziologice exercitate de aceste absorbții.

1) **Calculul energiei acustice create în timpul fonației la ieșirea din laringe.**

Dacă se notează cu P (în cm de apă) presiunea sub-glotică (ce este în realitate o suprapresiune), cu v volumul de aer care iese din laringe la fiecare perioadă (de ordinul a câteva zecimi de cm^3), cu U viteza de fugă a aerului prin glotă, cu ρ densitatea aerului în raport cu apa (0,0013), cu m masa volumului v expulzat la fiecare perioadă (aproximativ 0,0003 grame), *energia* aerului expulzat la fiecare perioadă are ca valoare, în toate cazurile :

$$E = Pv + \frac{1}{2} m V^2 = Pv + \frac{1}{2} \rho v V^2$$

formulă în care termenul Pv reprezintă *energia potențială* (sau de presiune) și termenul $\frac{1}{2} m V^2$ *energia cinetică* (sau de mișcare).

Atunci când presiunea subglotică P este slabă, aceeași este situația lui v și U , și prin urmare cel de al doilea termen (cinetic) devine *neglijabil* în funcție de micimea lui — acesta este cazul *vocii vorbite* și a *cîntului în pianissimo*.

Cînd presiunea sub-glotică P este destul de puternică, v crește (încet), dar U crește foarte repede. Prin urmare al doilea termen (cinetic) devine rapid preponderent : acesta este cazul *cîntului în mezzo-forte, forte și fortissimo*.

Procesul acesta va ieși mai clar în evidență printr-un exemplu : dacă $P = 500$ cm. de apă, avem $v = 2$ cm^3 (aproximativ), iar U va atinge 300 metri pe secundă, de unde al doilea termen devine, în unități C.G.S. :

$$\frac{1}{2} v V^2 = 0,5 \times 0,0013 \times 2 \times 900.000.000 !$$

Prin urmare laringele „injectează” în cavitatea faringo-bucală, la fiecare deschidere glotică, o *energie cinetică enormă* (și aceasta de 250 ori pe secundă, de exemplu, pentru un Do 3).

În comparație cu același sunet emis *pianissimo* (P aproximativ 10 cm. de apă), energia acustică creată a devenit cu ușurință de o sută de milioane de ori mai mare.

Este de reținut din acestea că factorul esențial care creează energia acustică la ieșirea din glotă este *viteza de fugă a aerului* prin laringe.

2) Mecanismul glotic complementar ce face să crească energia acustică creată de laringe în cântul teatral.

Acest mecanism complementar, care intervine în cursul fiecărei perioade, este următorul :

În timpul fazei pe durata căreia coardele vocale se îndepărtează ușor (aritenozii rămânând uniți), aerul scapă prin glotă. Apoi coardele vocale se reapropie și această fază de întoarcere la contact este foarte rapidă (mai puțin de 0,1 miimi de secundă) *atunci când sfincterul glotic este puternic contractat*. În aceste condiții, cele două coarde vocale strivesc coloana lamelară de aer intra-glotic, mărindu-i viteza de fugă, cu condiția ca să fie divergent canalul glotic.

Studiile tomografice ale laringelui efectuate în 1960—1962 de dr. Albert Djian și de către mine însumi pe diferite voci puternice de la Opera din Paris (mai ales pe basul cantabil Georges Vaillant și pe tenorul Guy Chauvet) au relevat că, în marile intensități, canalul glotic se închide și se deschide ritmic rămânând într-adevăr ușor divergent.

Calculul arată că, datorită efectului acestor percuții asupra coloanei de aer intra-glotic, viteza de fugă a acestuia putea fi *dublată*, depășind ușor viteza sunetului. Termenul U^2 din formula precedentă atinge atunci ordinul de mărime 3×10^9 , ceea ce explică intensitățile atinse de unii cântăreți.

3) Principalii factori fiziologici care condiționează energia acustică creată de laringe.

Bineînțeles mai întâi există valoarea presiunii sub-glactice. Dar acesta nu este factorul cel mai important.

Factorul cel mai important este *încordarea* (sau *tonusul*) sfincterului glotic. Dacă această încordare crește, deschiderea glotică devine mai strîmtă și viteza de fugă U crește. Dacă încordarea crește mai mult, întoarcerea la contact a celor două margini ale glotei la fiecare perioadă, se efectuează mai rapid și percutarea coloanei fluide devine mai puternică, ceea ce ridică încă viteza de fugă U cu un apreciabil adaos (cum vom vedea mai departe).

Factorii fiziologici care provoacă ridicarea energiei acustice create la nivelul laringelui sînt așadar aceia care se află susceptibili de a *ridica tonusul sfincterului glotic*, și aceștia sînt : toate aferențele care ridică tonusul nervos al *formației reticulare activatoare bulbare* și mai ales toate *sensibilitățile interne* de origini palatale, faringiene, respiratorii costo-abdominale, kinestezice generale, trigemenale, auditive, și chiar stimulările afective parasimpatice (plăcere, bucurie etc.).

Și, din contră, vor face să diminueze energia acustică creată la nivelul laringelui toate aferențele susceptibile de a inhiba sau de a diminua

tonusul nervos al formației reticulare activatoare bulbare, și mai ales : mirosurile, sensibilitățile parvenite de la traiecul digestiv, cenesteziile, stimulațiile afective ortosimpatice (frică, neliniște, emoții etc.).

4) Absorbțiile de energie acustică de la glotă la buze.

Cantitatea de energie acustică (care poate fi enormă !) creată la nivelul laringelui este foarte departe de a fi transmisă în totalitate auditorului. Acestuia nu-i parvine din ea decât o foarte slabă cantitate și aceasta din cauza absorbțiilor considerabile exersate în toate cazurile de cavitatea faringo-buco-nazală.

Aceste absorbții au fost măsurate pentru prima dată de L. Pimonow, P. Pouteaux și R. Husson, în 1960—1961, în Laboratoarele de electro-acustică ale C.N.E.T. din Paris, și verificate apoi în 1963 și 1965.

Metoda de măsurare, imaginată de F. Grémy, constă în introducerea unui microfon minuscul (de 2 mm pe 5 mm), fixat la capătul unei tiți subțiri și flexibile, în cavitatea faringo-bucală, prin gură și în cavitatea nazală, prin nări.

Astfel a putut fi măsurat, în toate punctele de la glotă pînă la buze sau la nări, nivelul sonor în decibeli (dB). S-au găsit datele următoare (Fig. 35 bis) :

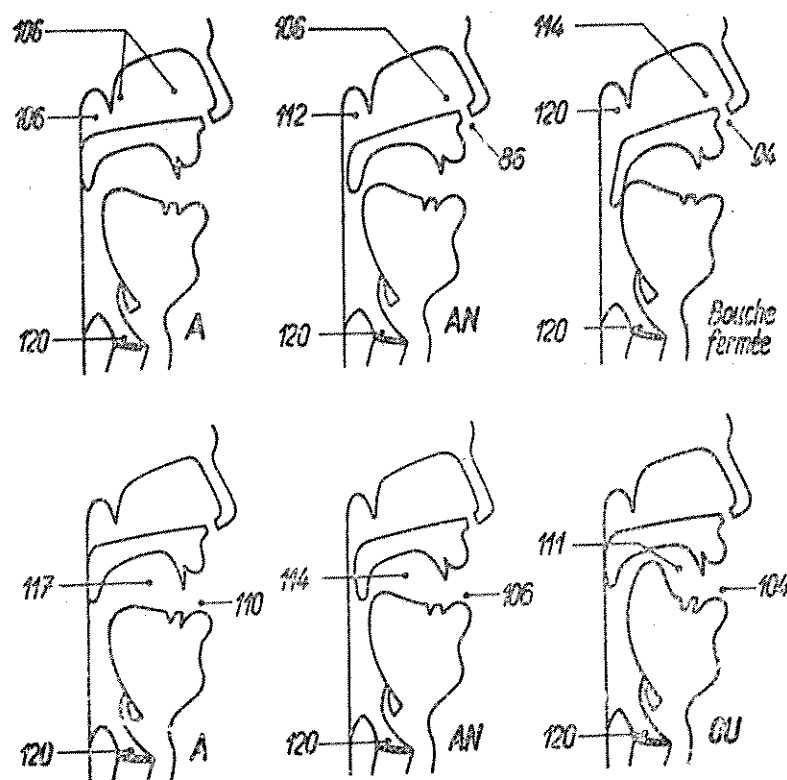


Fig. 35 bis. — Nivelurile sonore măsurate de la glotă la buze (jos) și în etajul supra-velar (sus) pe același subiect emițând diferite vocale pe Do 3. Experiențe realizate de L. Pimonow, P. Pouteaux și R. Husson, Paris, 1960—1961. (Figura reprodusă după Acta tehnica ČSAV, 1965, nr. 1, pag. 480, fig. 15).

1. — În voce vorbită, absorbția medie este de 5 dB. S-au măsurat în medie 45 de dB la nivelul laringelui, 40 de dB la ieșirea dintre buze și 30 de dB la un metru înaintea gurii.

2. — În voce cântată *mezzo-forte*, s-a măsurat respectiv : la nivelul laringelui, în fundul cavității bucale, la ieșirea dintre buze și la un metru înaintea gurii :

a) Vocale deschise : 120 de dB, 117 dB, 110 dB, 95 de dB.

b) Vocale deschise nazalizate : 120 de dB, 114 dB, 106 dB, 91 de dB.

c) Vocale închise : 120 de dB, 111 dB, 104 dB, 87 de dB.

3. — În voce cântată ultra-puternică, s-a măsurat, pe vocala deschisă „A” (ușor întunecată) : 135 de dB la un metru înaintea gurii, 155 de dB la ieșirea dintre buze, și aproximativ 180 de dB la nivelul laringelui (tenorul Guy Chauvet). De la glotă la buze absorbția este așadar de 25 de dB, ceea ce însemnează că mai mult de aproximativ 99% din presiunea acustică creată la nivelul laringelui este absorbită în cavitate.

4. — În ceea ce privește rolul cavităților nazale, este de notat că, în intensitățile mijlocii :

a) Trecerea în spatele vălului palatului absoarbe 8 dB.

b) Traversarea palatului dur absoarbe 14 dB.

c) Ieșirea sunetului pe nări prezintă o absorbție de 20 de dB.

Este cazul să remarcăm că aceste absorbții sînt *foarte selective în raport cu frecvențele transmise*. Armonicile *cele mai puțin absorbite* par din această cauză „reîntărite prin rezonanță” (vezi mai departe §§ 32 la 35). Nu este nici un inconvenient în folosirea acestei ultime expresii o dată ce se știe ce semnifică ea în mod exact.

5) Rolurile fiziologice exercitate de către aceste absorbții.

Energia acustică astfel absorbită de la glotă la buze este în mod evident *pierdută* pentru auditor. Dar se poate spune că este *cîștigată* de fonator prin aceea că această energie absorbită joacă multiple roluri fiziologice importante de care cîntărețul beneficiază. Le vom cita pe următoarele :

1. — Alimentează *sensibilitățile interne faringo-bucale* resimțite de cîntăreț (Capitolul III este rezervat în întregime studierii lor).

2. — Constituie partea cea mai importantă din *impedanța reîntoarsă pe laringe*, a cărui rol protector îl vom vedea mai departe (§§ 41 la 43) când vom vorbi de finele mecanisme neuro-musculare ale coardelor vocale.

Acest ultim fapt constituie motivul pentru care în cântul teatral vocile „deschise” și „stridente” obosesc laringele cu mult mai repede decât vocile „închise” și „acoperite”, explicînd totodată de ce cîntăreții cu *tehnică vocală cu slabă impedanță reîntoarsă* (Capitolul VIII) cîntă rareori peste vîrsta de 40 de ani, în timp ce vocile cu *puternică impedanță reîntoarsă* (Capitolul IX) par a fi ferite de uzură.

Absorbțiile energetice faringo-bucale constituie așadar un mecanism de *homeostazie* în raport cu funcția laringiană fonatoare, și se știe că fiziologia umană este bogată în mecanisme de asemenea natură în toate domeniile sale.

CAPITOLUL II

FIZIOLOGIA FONATOARE A PAVILIONULUI FARINGO-BUCAL

30. — ROLUL ACUSTIC AL TUBULUI FARINGO-BUCAL ÎN FONATIE.

Suflurile ritmice de presiune ieșite din laringe, în timpul funcționării sale fonatorii, constituie deja un *sunet* din cauza frecvenței lor. Acest sunet se dezvoltă în interiorul cavităților care sînt deasupra laringelui, printre care cea mai importantă este în mod evident cavitatea faringo-bucală (figurile 36 și 37).

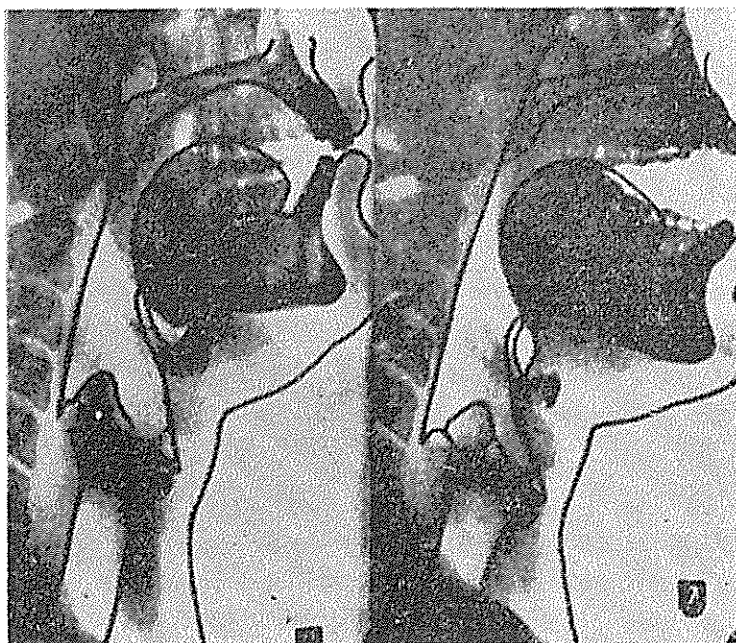


Fig. 36. — Tipuri de profil faringo-bucal în voce cîntată și în voce vorbită (vocala OU emisă pe Re 3). (După La Nature, nov. 1957). La dreapta : poziție în voce cîntată. La stînga : poziție în voce vorbită. Clișee luate la 20 februarie 1957 de Dr. A. Djian pe Dl. Vaillant, prim bas cantabil la Opera din Paris. Se observă, trecînd de la vorbire la cînt, o sensibilă coborîre a laringelui. De notat de asemenea, pe fiecare clișeu, importanța celor două masive musculare aritenoidiene.

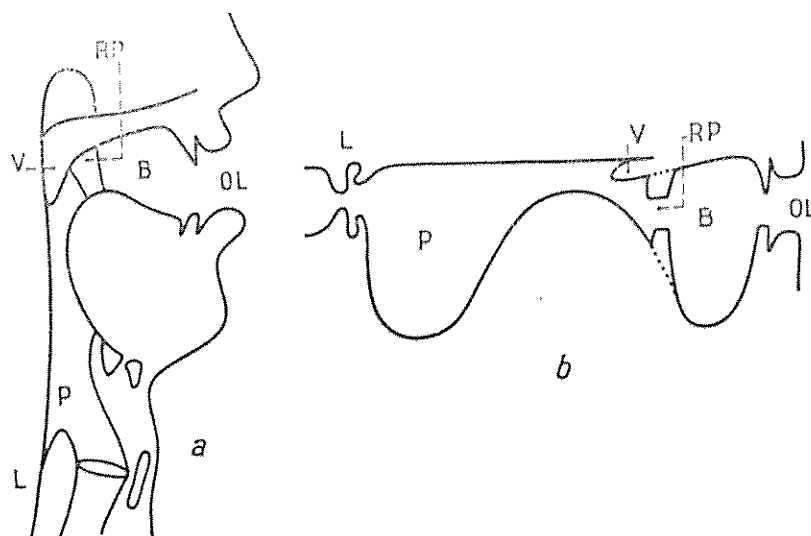


Fig. 37. — Profil faringo-bucal schematic în emisiunea vocalei A. În a: profil normal. În b: profil presupus „îndreptat”. B: cavitatea bucală — L: laringele — OL: orificiul labial — P: cavitatea faringiană — RP: regiunea pilierilor, separînd cavitatea bucală (posteroară) de cavitatea faringiană (superioară) — V: vâlmul palatului. A se compara cu figura 46 (vâlmul coborît).

În privința rolului acustic jucat de această cavitate în fonație, vom lăsa deoparte *ipotezele* emise odinioară de Helmholtz (1857) și de Hermann (1868), ținînd seama de progresele făcute de acustică timp de un secol.

Examinată de aproape, realitatea arată că conductul faringo-bucal, care urmează laringelui, este un *pavilion de exteriorizare* în strictul sens fizic al termenului. Acest pavilion este *atacat*, la *îmbucătura sa laringiană*, de *produsul de presiune* realizat de laringe în cursul funcționării sale fonatorii; la deschiderea sa terminală labială, el dă peste o *impedanță* constituită de aerul exterior. În interiorul pavilionului are loc, în consecință, un ansamblu de fenomene acustice cunoscute și studiate sub numele de *propagarea acustică în interiorul pavilioanelor*.

Acestor fenomene, puțin studiate înainte de 1930, li s-a acordat o atenție sporită după aceea dată din cauza aplicării lor la difuzoarele de radio. Studiul cel mai complet și cel mai profund asupra lor este datorat fizicianului francez Yves Rocard — profesor la Facultatea de științe din Paris și director al Laboratorului de fizică al Școlii normale superioare — studiu pe care l-a expus în două lucrări fundamentale: *Propagation et absorption du son* (*Actual. Scient. et Industr.*, nr. 222, Hermann, Paris, 1935) și *Dynamique générale des vibrations* (ediția a II-a, Masson, Paris, 1949, p. 363—405).

Vom expune mai întîi ceea ce se știe despre sunetul laringian inițial, înainte de a da un rezumat succint asupra principalelor rezultate obținute de Rocard cu privire la propagarea acustică în interiorul pavilioanelor.

31. — CARACTERELE ACUSTICE ALE SUNETULUI LARINGIAN INIȚIAL.

Sunetul laringian primar inițial este acela care ar fi auzit la ieșirea din laringe presupunând că pavilionul faringo-bucal nu există. Brünings l-a auzit în 1938 la un subiect care, în urma unei tentative de sinucidere, își secționase faringele la nivelul părții superioare a cartilajului tiroid. L-am auzit noi înșine la 2 iunie 1954, în cursul experiențelor de electromiografie a coardelor vocale făcute de Prof. Portmann și colaboratorii săi pe un subiect care tocmai suferise o tirotomie translaringiană supra-glotică ce-i descoperise coardele vocale. Sunetul perceput are următoarele caractere :

- a) posedă o înălțime care se poate recunoaște ;
- b) este lipsit de caracter vocalic ;
- c) când subiectul se străduiește să emită diferitele vocale, timbrul emis rămâne mereu același.

G. Beckmann, din Kiel, este primul care a realizat, în 1956, un studiu experimental. El a confirmat cele trei observații de mai sus și analizând acest sunet la spectrometru de frecvențe a găsit că el era compus dintr-un ansamblu de frecvențe de amplitudini aproape egale. Această compoziție îl apropie de un sunet de sirenă sau de un sunet de generator cu unde pătrate scurte.

Aceste fapte arată în mod evident că, atunci când laringele este izolat de pavilionul supra-glotic, emite un produs care este aproape mereu același și nu depinde decât de presiunea sub-glotică și de tonusul laringelui. Dar aceasta nu însemnează că acest produs va fi același când pavilionul faringo-bucal ar urma laringelui. Vom vedea mai departe că într-adevăr, în aceste condiții, pavilionul reacționează asupra produsului și îl modifică considerabil.

32. — PRINCIPALELE PROPRIETĂȚI ACUSTICE ALE PAVILIOANELOR, DUPĂ YVES ROCARD (1935).

Yves Rocard consideră un pavilion de formă oarecare ce pentru lungimi de undă destul de mari față de dimensiunea sa transversală, poate fi mereu presupus *îndreptat* (fig. 38). Considerând o tranșe de aer ABCD, care, vibrând, vine în A'B'C'D', el formează *ecuația generală a propagării*, scriind pentru această tranșe ecuațiile numite „hidrodinamice” și de „continuitate”. Această ecuație generală, foarte complexă, este aplicată de el la diverse tipuri de pavilioane (cilindric, conic, exponențial etc.) cu scopul de a le explica mai ușor proprietățile. Undele sînt presupuse de amplitudini *finite*, ceea ce constituie cazul cel mai general ; când ele sînt de amplitudini *infinite*, apar simplificări importante și semnificative.

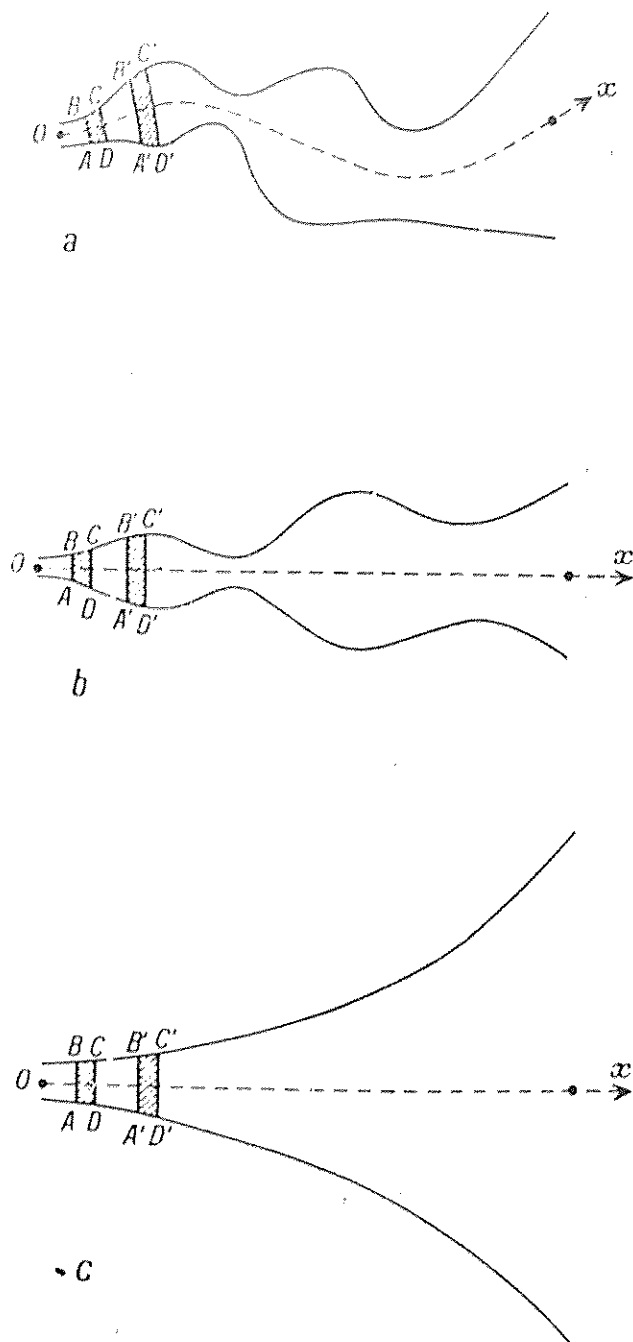


Fig. 38. — Tipuri de pavilioane (după *La Nature*, sept. 1958).
a: pavilion de formă (teoretic) oarecare; *b*: același îndreptat; *c*: pavilion exponențial, cu deschidere rapidă; secțiunile cresc în progresie geometrică pe când abscisele secțiunilor cresc în progresie aritmetică.

Studiul analitic este simplificat la maximum pe pavilionul *exponențial*, în care secțiunea crește în proporție geometrică, pe când abscisa crește în proporție aritmetică (fig. 38). Vom trece mai întâi în revistă principalele proprietăți puse în evidență, și ne vom limita la acelea care aparțin de fapt categoriilor foarte generale de pavilioane.

Cea mai importantă este următoarea. Când se studiază modul în care se comportă pavilionul față de *sunetele simple*, de frecvențe diverse, care îi sînt oferite la gura de atac, apare un fenomen excepțional de important: pentru sunetele de frecvențe destul de joase, inferioare unei oarecari limite *C*, aerul din pavilion vibrează „în bloc”, fără diferență

de fază apreciabilă între ieșirea și intrarea pavilionului. Altfel spus, în interiorul pavilionului nu se naște *nici un fel de propagare*. Pentru sunetele de frecvențe destul de ridicate, superioare aceleiași limite C, din contră, în însuși interiorul pavilionului este amorsată o *propagare*. Frecvența-limită C a primit numele de *frecvență de tăiere* a pavilionului (în franceză: *fréquence de coupure*; în germană: *Beschneidungsfrequenz*).

Existența acestei frecvențe de tăiere are remarcabile consecințe:

1) Dedesubtul frecvenței de tăiere, pavilionul exteriorizează rău energia sonoră ieșită din mecanismul de atac care se află la intrare. Aerul exterior, la ieșire, este pus în vibrație numai de către oscilațiile tranșei de aer terminal al pavilionului. Deasupra frecvenței de tăiere, propagarea născută în interiorul pavilionului se transmite direct aerului exterior și, în pavilion, energia acustică se transmite integral de la o tranșe la următoarea.

2) Sub frecvența de tăiere, pavilionul poate fi sediul fenomenelor de rezonanță de tip helmholtzian, adică în care dimensiunile cavității sînt cu mult inferioare lungimii de undă a sunetului cu cea mai puternică rezonanță. Pentru frecvențele superioare frecvenței de tăiere, condițiile rezonanței sînt cu totul diferite, și, cînd apare o rezonanță, ea corespunde formării unui sistem de noduri și de ventre (antinoduri) într-una sau alta din părțile largi ale pavilionului, de unde rezultă că sunetul de rezonanță prezintă o lungime de undă mai mică decît cea mai mare dimensiune a pavilionului.

3) La mari intensități, amplitudinile nu ar mai putea fi considerate ca infinit de mici, și ecuația de propagare își pierde caracterul linear. În aceste condiții, apar *distorsiuni de frecvență*. Ceea ce înseamnă că pavilionul, atacat la îmbucătura sa de un *sunet sinusoidal*, restituie la ieșire un *produs armonic* în care bineînțeles intensitățile armonicelor create, 2, 3, 4 etc., s-au constituit pe cheltuiala intensității sunetului fundamental de atac. Această distorsiune de frecvență, cînd ea există, este mult mai importantă deasupra frecvenței de tăiere decît dedesubtul ei.

4) Impedanța reîntoarsă de către pavilion pe mecanismul de atac este mult mai puternică deasupra frecvenței de tăiere decît dedesubt. În acest ultim caz, se spune că pavilionul *încarcă rău mecanismul său de atac*, ceea ce limitează puterea acustică susceptibilă de a fi debitată de el.

33. — APLICAREA TEORIEI PAVILIOANELOR A LUI YVES ROCARD LA STUDIUL PROPRIETĂȚILOR ACUSTICE ALE PAVILIONULUI FARINGO-BUCAL ÎN FONATIE.

Studiat de noi din 1956 în Laboratorul de fiziologie de la Sorbona, pavilionul faringo-bucal prezintă particularități cu totul remarcabile care precizează funcționarea sa acustică.

Fenomenul principal scos în evidență este că pavilionul faringo-bucal prezintă, și el de asemenea, o *frecvență de tăiere*; acest fenomen este datorat într-o mare parte *scurtimii* pavilionului, a cărui lungime de la laringe la buze variază între 15 și 20 cm, pentru a atinge 25 cm în timpul marilor coborâri ale laringelui în cântul teatral. Fără a insista aici asupra determinării sale experimentale, mai spunem că ea se situează în medie între 2.300 și 2.500 de c/s, cu mici variații după subiecți și, pentru un subiect dat, cu vocalele (adică cu configurațiile faringo-bucale).

Cum produsul laringian al unei vocale oarecare, emisă pe un sunet fundamental de asemeni oarecare, conține armonice pînă la 3.500, 4.500, și chiar 5.500 de c/s (considerînd numai armonicile avînd încă o intensitate superioară la a douăzecea parte a sunetului fundamental), se vede cum acest produs este „călare” *pe frecvența de tăiere*, aceasta în toate cazurile (în afară de sunetele emise *pianissimo*). Această împrejurare aduce, în funcționarea pavilionului faringo-bucal și în formarea vocalelor, complicații de temut ale căror principale consecințe sînt următoarele:

1) Partea produsului laringian inferioară frecvenței de tăiere se exteriorizează rău; cea superioară frecvenței de tăiere se exteriorizează mult mai bine. Pavilionul *avantajează frecvențele înalte*.

2) Pavilionul impune severe *distorsiuni de amplitudine* părții produsului inferioară frecvenței de tăiere, distorsiuni care depind de configurația sa instantanee. El nu mai acționează practic asupra armonicilor sau parțialelor mai acute.

3) Impedanța reîntoarsă în fiecare moment de pavilion pe laringe depinde mai ales de proporția de armonice superioare frecvenței de tăiere conținute în produsul laringian. Partea produsului inferioară acestei frecvențe nu reîntoarce decît o slabă impedanță pe laringe, exceptînd „punctele de rezonanță” agățate în pavilion, dacă este cazul.

4) Intensitățile puternice vor face să se nască *distorsiuni de frecvență*, care vor avantaja intensitățile superioare frecvenței de tăiere în detrimentul altora.

5) În fiecare moment, pavilionul este sediul unor *regimuri acustice multiple, diferite și suprapuse*, determinate de fiecare armonică a produsului laringian, și a căror natură variază cu înălțimea absolută a armonicei considerate.

6) Pavilionul funcționează în fiecare moment cu o *energie internă ridicată*, care modifică pentru fiecare cavitate „sunetul propriu” dat de teoria elementară a „rezonatorului lui Helmholtz” (vezi de exemplu *Dynamique générale des vibrations*, de Yves Rocard, ediția a II-a, p. 26—30).

34. — TIMBRUL VOCALIC ȘI TIMBRUL EXTRA-VOCALIC.

Faptele arătate anterior comportă un mare număr de consecințe diverse, dintre care vom insista asupra următoarei: fiecare vocală rezultă din suprapunerea a două timbruri, unul *vocalic*, ce caracterizează vocala emisă, și altul *extra-vocalic*, care, pentru aceeași vocală dată de subiecți diferiți, va mai adăuga constituanți acustici diferențiali cu caracter individual.

Timbrul *vocalic* rezultă din acțiunea pavilionului asupra produsului laringian. Cum această acțiune nu este sensibilă decât pe armonicile inferioare frecvenței de tăiere, timbrul vocalic va fi așadar consecința *distor-*

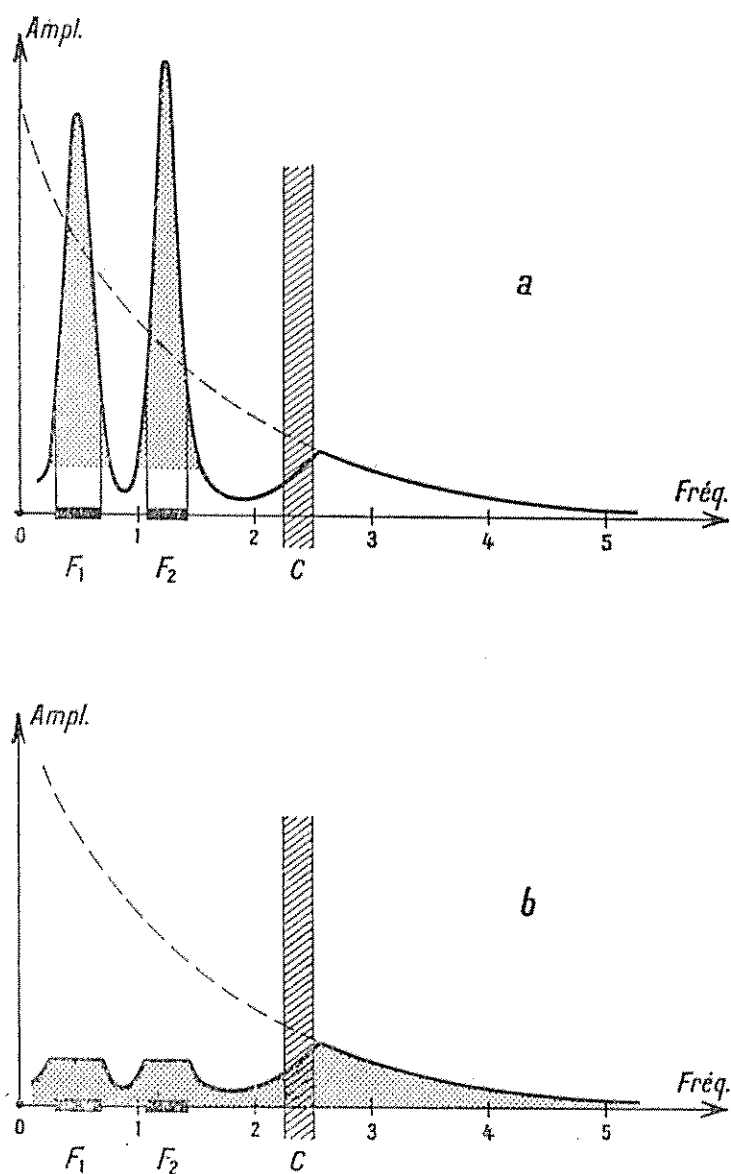


Fig. 39. — Distingerea în interiorul timbrului fiecărei vocale, a timbrului „vocalic” și a timbrului „extra-vocalic” (după La Nature, septembrie 1958). Pe cele două grafice figurează, pe abscise, frecvențele (în kilocicli pe secundă) și pe ordinate amplitudinile (în unități arbitrare). Zona hașurată C este zona numită de tăiere. Linia întreruptă reprezintă (teoretic) curba caracteristică a amplitudinilor armonicilor în produsul laringian inițial, pavilionul fiind presupus îndepărtat. În a: pavilionul este considerat la locul lui; el acționează asupra armonicelor inferioare frecvenței de tăiere C; el nu acționează (sau aproape de loc) asupra armonicelor mai acute; armonicile cuprinse în cele două zone F_1 și F_2 (numite „formantice”) sînt amplificate; ele dau, singure, timbrul „vocalic”, furnizat de partea umbrită a celor două clopote (aici, vocala *Ê* deschis). În b: cele două clopote F_1 și F_2 au fost retezate; partea umbrită care rămîne reprezintă timbrul „extra-vocalic”; în raport cu timbrul laringian inițial, este vizibil că gravele au fost mult atenuate, în timp ce acutele sînt intacte.

siunilor de amplitudine impuse de către pavilion armonicelor *grosso modo* inferioare la 2.500 de cicli. Aceste distorsiuni se manifestă prin apariția a două clopote în spectrul terminal (mai rar trei și foarte rar patru). Vom reveni mai departe asupra acestui fapt.

Cît despre timbrul *extra-vocalic*, el este format de *tot restul* spectrului terminal, adică făcînd excluderea „clopotelor” vocalice inferioare frecvenței de tăiere. În acest timbru extra-vocalic, rolul cel mai important va fi jucat de ansamblul „clopotelor” superioare frecvenței de tăiere, care îi aduc vocalei (oricare ar fi ea) *strălucirea* sau *penetranța* (fig. 39).

La toate vocalele emise de un subiect dat, este ușor a izola timbrul extra-vocalic: este suficient, cu ajutorul unui amplificator diferențial de frecvențe cu filtre adaptate, de a *tăia benzile* de frecvențe corespunzînd „clopotelor vocalice”. Sonoritatea care se menține prezintă următoarele caracteristici acustice:

- 1) Nu mai posedă *vocalitate*.
- 2) Conține totalitatea *strălucirii* vocalei inițiale.
- 3) Nu mai variază dacă se modifică vocala inițială.
- 4) Este practic de neschimbat pentru un subiect dat, dar prezintă diferențe considerabile de la un subiect la altul.
- 5) În realitate se poate spune că ea caracterizează destul de bine *produsul glotic* al fiecărui subiect. Pentru acest motiv, i-am dat numele de „*timbru extra-vocalic individual fundamental*”.

35. — GENEZA FIZIOLOGICĂ A TIMBRULUI VOCALIC. CONFIGURAȚIILE FONATOARE FUNDAMENTALE ALE PAVILIONULUI FARINGO-BUCAL. CELE 10 VOCALITĂȚI FUNDAMENTALE ALE LUI HELLWAG (1781).

Am văzut că pavilionul exercită o acțiune distorsivă numai asupra părții produsului laringian inferioară frecvenței de tăiere. Dar această acțiune, bineînțeles, variază cu configurația instantanee a pavilionului.

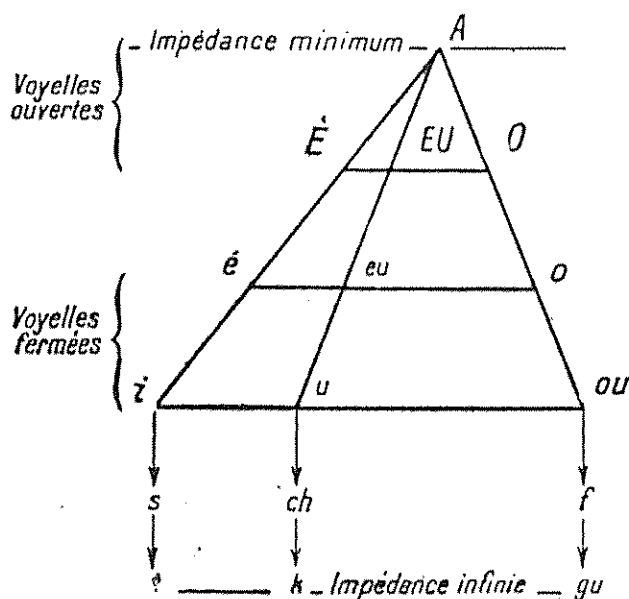


Fig. 40. — Triunghiul vocal al lui Hellwag (1781) (după La Nature, 1957). A se compara cu fig. 42.

Configurațiile instantanee *posibile* sînt evident în număr *infinit*. Dar se știe de aproape două sute de ani (Hellwag, 1781) că ele nu dau loc, practic, decît la 10 *colorațiuni vocalice* fundamentale (fig. 40). Aceste configurațiuni sînt așadar ele însele reductibile la tipuri fundamentale. Aceste tipuri configurative sînt în număr de *trei*, după poziția părții dinapoi a limbii față de *regiunea pilierilor* care delimitează separarea între faringe (Ph) și gură (B) (fig. 41).

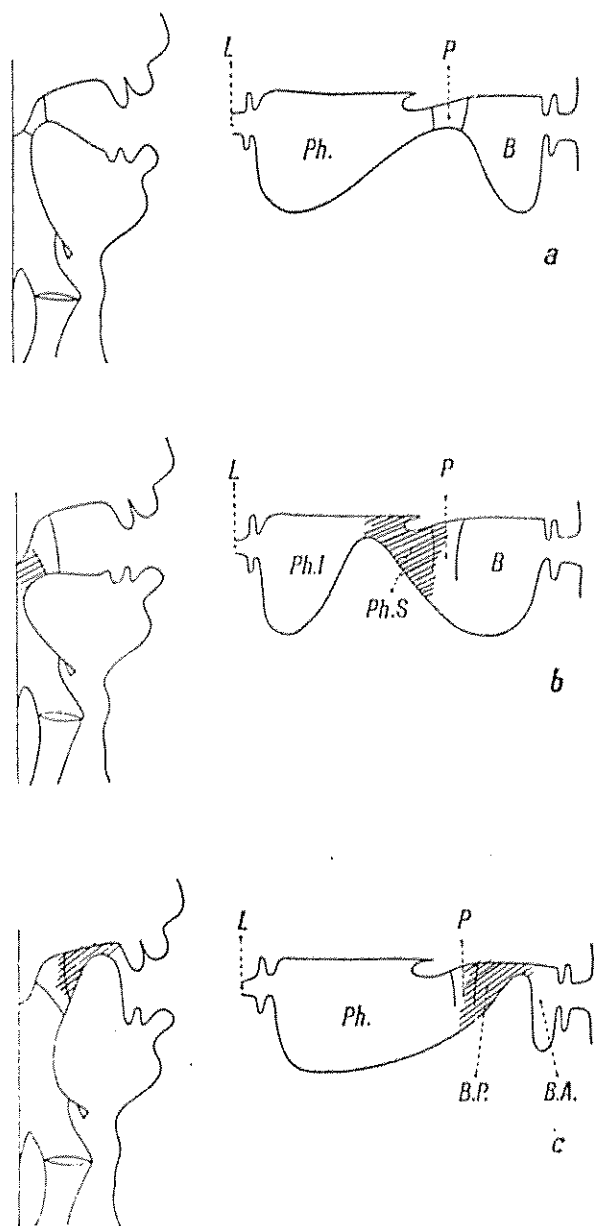


Fig. 41. — Configurații faringo-bucale vocalice fundamentale. (după La Nature, septembrie 1958). La stînga: profiluri faringo-bucale (schematizate). La dreapta: aceleași profiluri, ușor redresate. L: laringe, Ph: cavitatea faringiană, Ph.I: faringele inferior, Ph.S: faringele superior, P: regiunea pilierilor, B: cavitatea bucală, B.P: cavitatea bucală posterioară, B.A.: cavitatea bucală anterioară. Regiunea umbrită reprezintă a treia cavitate, cînd ea există, sediul formării unui al treilea formant vocalic (mereu inferior frecvenței de tăiere). a: configurație cu două cavități (vocalele A întunecat, O deschis, o închis, și ou, diferențiate mai ales de orificiul buco-labial). b: configurație cu trei cavități, faringele despărțit în două (vocala A luminos). c: configurație cu trei cavități, gura despărțită în două (vocalele E deschis, é închis și i, limba foarte avansată; precum și EU deschis, eu închis și u, cu limba destul de retrasă; în fiecare grupă, diferențierile sînt realizate mai ales de orificiul buco-labial.

Primul tip: Partea dinapoi a limbii formează sfincter cu regiunea pilierilor; avem astfel numai *două* cavități. Vocalele emise: O (deschis), o (închis), ou; diferențierea lor provine mai ales din deschiderea buco-labială.

Al doilea tip: Partea dinapoi a limbii se lasă în jos, și un sfincter împarte faringele în două; avem astfel *trei* cavități: faringele inferior (Ph. I), faringele superior (Ph. S), și gura (B). Vocala emisă: A (luminos).

Al treilea tip: bolta limbii avansează în gură, și un sfincter palatal împarte gura în două; avem astfel *trei* cavități: faringe (Ph), cavitate bucală posterioară (B. P.), cavitate bucală anterioară (B. A.). Vocalele emise: Ê (deschis), é (închis) și i, dacă limba este avansată către buze; și EU (deschis), eu (închis) și u, dacă bolta limbii este destul de retrasă în gură. În fiecare serie, deschiderea buco-labială diferențiază fiecare dintre cele trei sonorități.

Pierre Delattre a regăsit în 1948 cele zece vocalități fundamentale prin analiza vocalelor emise în limba franceză (fig. 42). Figura pe care ne-o dă este în mod evident un caz particular al triunghiului vocal al lui Hellwag (1781), dar ea prezintă interesul de a face să apară, pentru fiecare vocalitate, frecvențele celor două „clopote” principale. Totuși, Stumpf, în lucrarea sa fundamentală asupra vocalelor (1926), formulase deja observații identice.

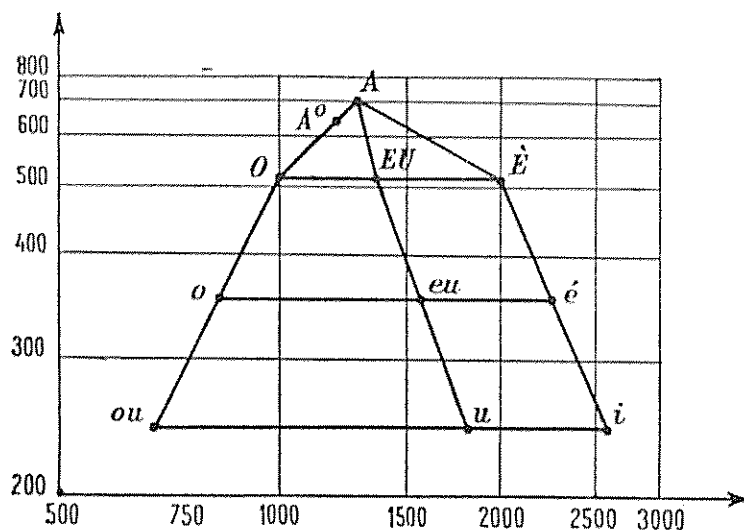


Fig. 42. — Triunghiul vocalic al vocalelor franceze după Delattre (1948). (după *La Nature*, septembrie 1958). Pe ordonate au fost reprezentate frecvențele formantului cel mai grav, numit primul formant (care nu este neapărat produs de faringe). Pe abscise, frecvențele formantului cel mai acut, numit al doilea formant (care nu este neapărat produs de cavitatea bucală). Figura triunghiulară obținută este un caz particular al celebrului triunghi vocalic al lui Hellwag (1781). Observații: 1) A-ul superior este un A luminos, mai numit încă: „plat”; A-ul rotunjit se apropie de O, și l-am desemnat, ca Stumpf (1926), prin A°. 2) Aici este vorba de vocale vorbite, analizate la Visible Speech; rezultă că toți formanții găsiți sînt mult mai acuți ca cei relativi la vocalele cîntate corespondente.

Este util să se observe că cheia tuturor acestor probleme constă în *volumele relative ale zonelor de lărgire a pavilionului*, ținînd seama, bineînțeles, de cuplajele reciproce ale acestor volume și de energiile interne care se pot localiza acolo în timpul fonației.

Fiecare din aceste zece spectre vocalice fundamentale vor conține așa-dar întotdeauna cel puțin *două* clopote, corespunzând faringelui și gurii (rareori confundate, excepție făcându-se uneori pe A întunecat). Un al treilea clopot va apare uneori, corespunzând fie cavității faringiene superioare (Ph. S) (numai pe A luminos), fie cavității bucale posterioare (B. P) (în general). Acest al treilea clopot poate fi după caz puțin mai grav sau puțin mai acut decât al doilea formant vocalic (în cazuri foarte rare, limba împarte în același timp în două și faringele și gura, ceea ce va face să apară patru clopote).

36. — OBSERVAȚII CU PRIVIRE LA STABILITATEA RELATIVĂ A FORMANȚILOR VOCALICI.

Problema fixității sau a nefixității formanților vocalelor s-a pus de la început. Pentru Helmholtz (1859), formanții erau *ficși*, adică independenți de sunetul fundamental. Pentru Auerbach (1877), ei se deplasau paralel cu sunetul fundamental. Se spunea că este suficient să se experimenteze! Experimentarea a fost făcută adesea, dar s-a lăsat interpretată în moduri contradictorii. Carl Stumpf (1926) a făcut excelente experiențe de sinteză cu serii de diapazoane: el a conchis că formanții erau *ficși*. Kucharski (1933) a făcut experiențe de sinteză cu două circuite oscilante cuplate: el a conchis că, pentru fiecare vocală, cel care era constant era intervalul celor doi formanți (ceea ce poate însemna că ei puteau varia). Potter și Steinberg (1950) au făcut experiențe de analiză pe voci de adulți și de copii: ei au conchis că formanții se deplasează în sensul sunetului fundamental, dar *mult mai încet*. Toate aceste rezultate aparent contradictorii se interpretează în realitate cu ușurință îndată ce știm că *regiunile formantice* ale fiecărei vocale sînt *fixe*, dar că ele sînt la drept vorbind relativ *largi* (ceea ce se înțelege foarte bine dacă ne gîndim la *puternica amortizare* a fiecărei cavități, faringiană sau bucală). Astfel, pentru a fixa ideile, regiunea formantică gravă a lui „ou” merge de la 150 la 350 de c/s, și îmbrățișează astfel mai mult de o octavă; regiunea formantică gravă a lui A merge de la 500 la 900 de c/s, îmbrățișînd de asemeni aproape o octavă. În interiorul acestor limite, stările rezonanțiale dezvoltate sînt totdeauna puțin accentuate, și armonicile interesate pot fi uneori în număr de două sau trei, ceea ce, dacă nu se bagă de seamă, poate duce la concluzii contradictorii. Regiunile formantice bucale nu sînt de altfel mai strîmte decât cele ale faringelui.

Experiența a arătat că nu numai *înălțimea sunetului fundamental* este aceea care, teoretic, poate influența înălțimea unui formant vocalic, ci și *intensitatea* sunetului poate de asemeni să modifice condițiile unei stări rezonanțiale date și modificările pot fi aici considerabile.

În sfîrșit, formanții vocalici suferă modificări, de această dată importante, după cum este vorba de o aceeași vocală *vorbită* sau *cîntată* emisă de același individ. Vom da un singur exemplu: pe un bas cantabil de la

Operă, emițînd vocala A pe Si 2 (250 de c/s), radiografia transversală arată, trecînd de la A vorbit la A cîntat, o coborîre a laringelui cu 7 cm, și o creștere a volumului faringelui cel puțin de la *simplu la triplu* (fig. 36). Din contră, modificarea volumului bucal este mai mică. Dacă formantul bucal a rămas aproape neschimbat, formantul faringian a coborît cu o sextă. Pe de altă parte, produsele laringiene au fost foarte deosebite, și se înțelege de ce, în aceste condiții, aceeași vocală vorbită sau cîntată posedă în cele două cazuri un *timbru extra-vocalic* foarte diferit. Se poate de altfel admite că, în cînt, formantul faringian este întotdeauna mai mult sau mai puțin puternic coborît pentru fiecare vocală. Ne este imposibil să mai insistăm, aici, asupra acestor puncte.

37. — MODIFICĂRI ALE FORMĂRII TIMBRURILOR VOCALICE POTRIVIT CU REGISTRELE; PIRAMIDA VOCALICĂ GENERALĂ.

Dacă foneticianul vorbește de formarea vocalelor fără să precizeze nicidecum înălțimea sunetului fundamental, subînțelegînd înălțimea luată automat în cursul unei conversații libere, este util a recunoaște că aceasta este o lacună extrem de gravă a cercetării fonetice tradiționale. Căci dacă omul vorbește normal în vocea numită *de piept* între 100 și 250 de c/s, femeia vorbește normal în vocea numită *de cap* între 300 și 500 de c/s, fiind vorba de *registre diferite*, corespunzînd unor *funcționări laringiene diferite*. Se înțelege că formarea vocalelor *diferă de la un registru la altul* cel puțin pentru că produsele laringiene vor diferi sensibil.

În al doilea rînd, se poate observa că primul registru se întinde în medie de la 65 la 500 de c/s, în timp ce al doilea registru merge *grosso modo* de la 500 la 1000 de c/s, al treilea de la 1000 la 1500 de c/s și al patrulea de la 1500 la 2000. Cum regiunile formantice sînt *fixe* (cu toate că sînt *largi*), rezultă că începînd de la anumite înălțimi tonale, unele vocale nu vor mai putea fi precizate ca timbru, fiindcă fundamentalul va sfîrși prin a depăși pe primul și chiar pe al doilea formant. Astfel vocalele o și ou nu mai sînt de recunoscut în jumătatea acută a celui de al doilea registru; jumătatea gravă a celui de al treilea registru nu mai permite decît emiterea lui é și i, iar al patrulea registru nu se mai manifestă decît printr-un i.

În sfîrșit, în interiorul primelor două registre, intervine o „acoperire de sunet” (sau pasaj) în vecinătatea frecvențelor 300 și 600. Peste aceste frecvențe, în fiecare registru, vocalele „deschise” și „nazalizate” nu mai există, menținîndu-se numai vocalele „închise”.

Consecința neapărată: triumphiul vocal al lui Hellwag (fig. 40) se găsește în mod necesar *trunchiat* și *reduc* pe măsură ce tonul fundamental al vocii se ridică. Dacă, pentru fiecare înălțime tonală, se suprapun trium-

ghiurile vocalice corespunzătoare (sau ceea ce a mai rămas), se formează un fel de volum vag piramidal pe care l-am numit *piramida vocalică generală*, și pe care am descris-o pentru prima dată în 1952 în cursul meu liber ținut la Sorbona (fig. 43). El este definit prin proprietatea sa esențială care constă în aceea că fiecare din secțiunile sale, pe un plan orizontal

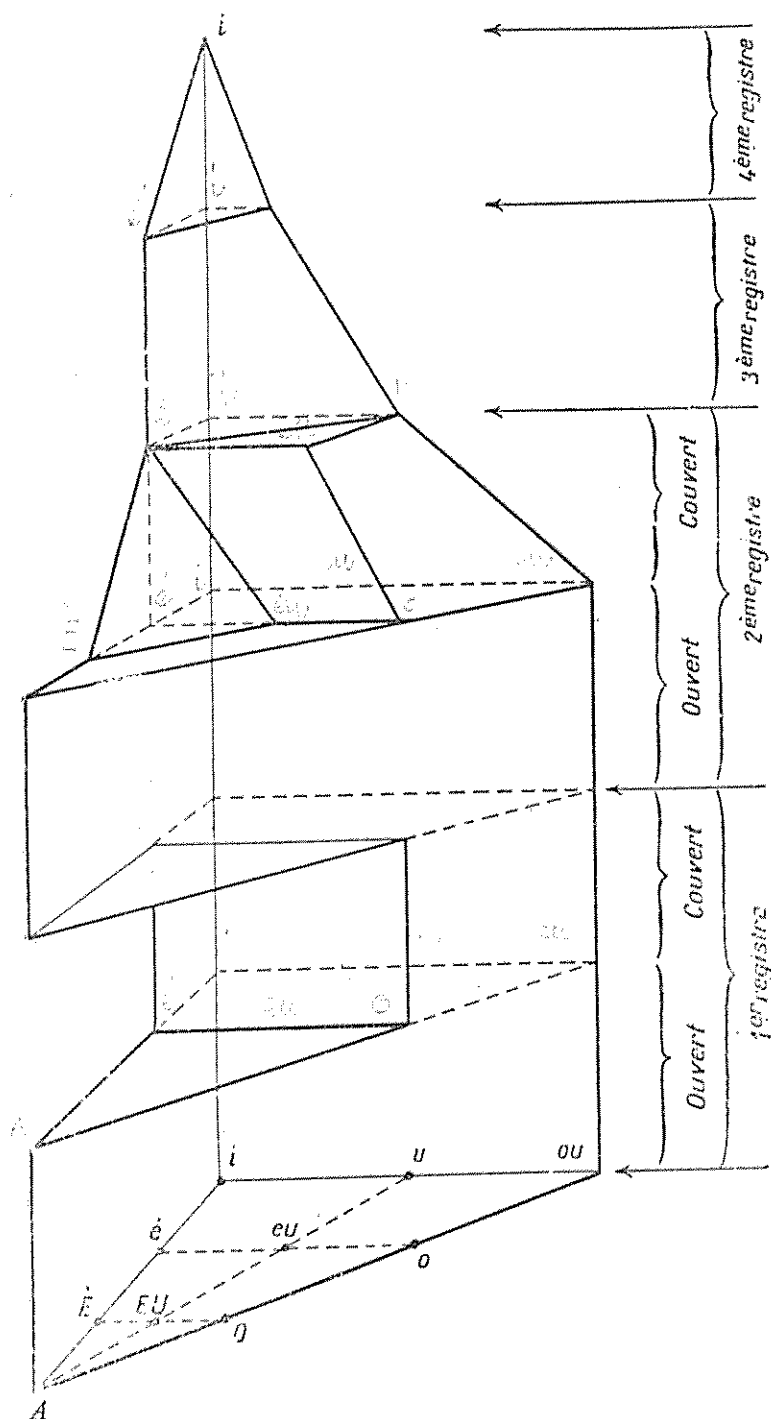


Fig. 43. — *Piramida vocalică generală* (după La Nature, iulie 1957). În înălțime (sau pe ordonate) au fost trecute diferitele frecvențe produse de un organ vocal uman, împărțite în patru registre (în vîrf frecvența 2.300 produsă de Dna Mado Robin). Secțiunea acestui volum vag piramidal printr-un plan orizontal oarecare, corespunzînd unei frecvențe N, dă ceea ce rămîne din triunghiul vocal al lui Hellwag (vezi fig. 40) pentru această frecvență, adică colorațiile vocalice care sînt susceptibile de a fi diferențiate de organul vocal uman pe această frecvență. Evoluția generală a vocalelor emise către acut se face prin pierderea progresivă de formanți gravi și de slabe impedanțe.

corespunzînd la o înălțime tonală dată (de la 65 la 2.300) dă triunghiul vocal (sau ceea ce a mai rămas) corespunzînd la această înălțime, adică vocalele susceptibile de a fi emise la această frecvență.

38. — OBSERVAȚIE AUXILIARĂ CU PRIVIRE LA PRETINSUL ROL AL VENTRICULELOR LUI MORGAGNI ÎN FORMAREA VOCALELOR.

Ventriculele lui Morgagni sînt mici cavități care se află deasupra coardelor vocale, separîndu-le pe acestea de benzile ventriculare. Autorii de „teorii vocale“, în trecut, le făceau adesea să joace un rol fonator, fie în fixarea înălțimii sunetului, fie în geneza timbrului vocalic. Astfel Guillemin imaginează acolo „cicloni“ generatori ai sunetului, idee admisă încă și astăzi de către D. Weiss (aproape fără schimbare): considerînd că micșorîndu-se, ventriculele făceau să crească frecvența. Mai aproape de noi, inginerul electrician Van den Berg le-a atribuit un rol de „filtru trece jos“.

Studiul experimental al rolului lor se răzbună pe aceste isprăvi ale imaginației. Prin luarea de tomografii laringiene frontale sistematice în timpul fonației, am arătat cu A. Djian (1952) cele ce urmează:

1) Pe același subiect, de la grav la acut (cu aceeași vocală și aceeași intensitate), imaginea ventriculară practic nu variază: ceea ce dovedește că ventriculele nu joacă nici un rol în fixarea înălțimii sunetului.

2) Pentru diferiți subiecți emițînd aceeași vocală (aceeași înălțime tonală și aceeași intensitate), imaginile ventriculare sînt în general total diferite (fig. 44); și pentru același subiect emițînd vocale diferite (aceeași înălțime și aceeași intensitate), imaginea ventriculară este uneori invariabilă: ceea ce dovedește că ventriculele nu joacă nici un rol în geneza timbrului vocalic.

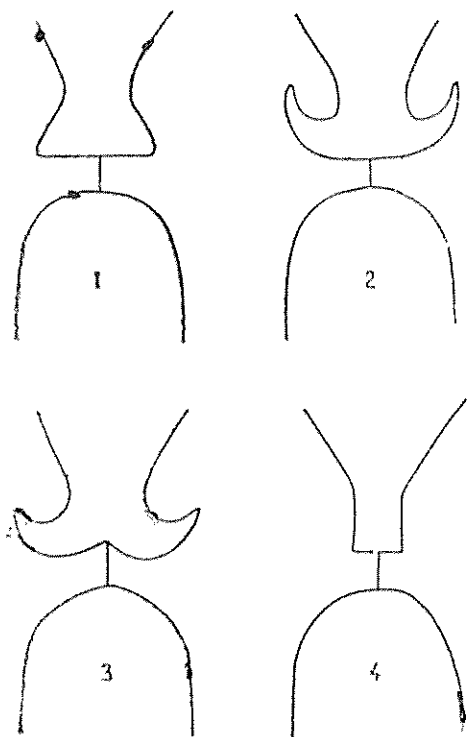


Fig. 44. — Tipuri schematice de imagini ventriculare. (după La Nature, iulie 1957). Aceste patru tipuri, alese dintre multe altele, au fost găsite de R. Husson și A. Djian executînd tomograme sistematice ale laringelui în fonație la cîntăreți și cîntărețe, profesioniști, cu voci puternice (același plan de secțiune; vocala A emisă pe Re 3 cu intensitate maximă). Tipul nr. 4 a fost găsit totodată la un bariton și la o mezzo-soprană de la Operă. În general, imaginea ventriculară este fără nici un raport, nici cu vocala emisă, nici cu înălțimea sunetului; ea este pur individuală.

3) În sfârșit, la unii subiecți cu voci puternice, ventriculii nu mai există : ei sînt copleșiți de dezvoltarea mușchilor tiro-aritenoidieni.

Mai adăugăm că G. Beckmann (1956) a putut realiza la voință, *in vivo*, umplerea și golirea spațiilor ventriculare. Analizînd sunetul produs în ambele cazuri, diferențele găsite de el sînt de același ordin de mărime ca cele ce se observă pe sunete identice emise multe ori în șir și din această cauză lipsite de semnificație.

39. — GENEZA FIZIOLOGICĂ A TIMBRULUI EXTRA-VOCALIC. IMPORTANȚA SA ÎN CÎNT.

Am definit mai sus (§ 34) timbrul extra-vocalic al unui individ dat. Este în realitate ceea ce rămîne din toată vocala emisă de subiect cînd îi scoatem din spectrul vocalic cele două regiuni formantice principale F_1 și F_2 , și ceea ce rămîne caracterizează destul de bine produsul laringian propriu subiectului. Timbrul extra-vocalic este așadar foarte reprezentativ în ceea ce privește proprietățile acustice proprii ale efectorului fonator laringian.

Este ușor, cu ajutorul unui amplificator diferențial de frecvență de tip Pimonow, a vedea care este semnificația acustică a diferitelor regiuni ale unui spectru vocalic oarecare (fig. 45), în număr de șapte :

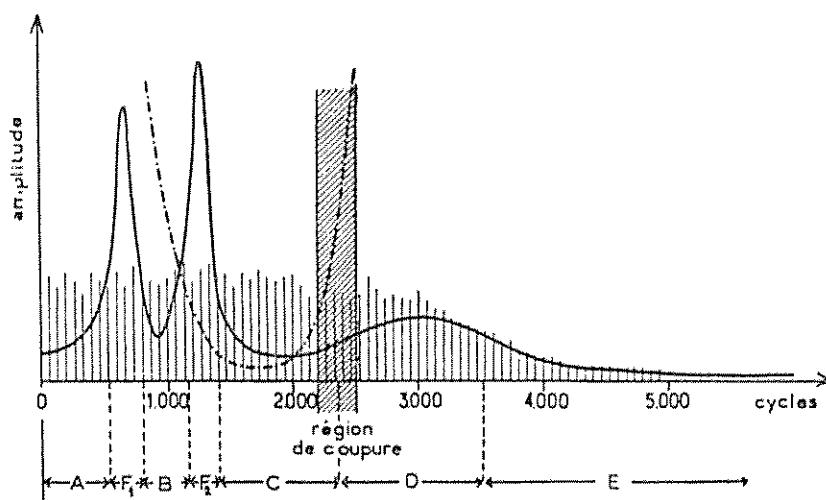


Fig. 45. — Produsul acustic al vocii umane (după *Phonetica*, II, 3—4, 1958).

	produsul laringian inițial
	efectul pavilionului faringo-bucal
	efectul unei nazalizări.
F_1 și F_2	regiuni formantice (rezonanțiale).
2.200—2.500	regiunea frecvenței de tăiere.

— regiunile F_1 și F_2 sînt formantice ; suprimarea lor alterează sau distruge vocalitatea ;

- regiunea A (regiunea sunetului fundamental) dă *volumul* vocii ;
- regiunea B (intraformantică) și regiunea C (care ține de la formantul acut pînă la frecvența de tăiere), adăugate regiunii A, dau, toate trei, *grosimea* vocii ;
- regiunea D (care ține de la frecvența de tăiere pînă la aproximativ 3.500 de cicli) dă *strălucirea* sau *penetranța* vocii ;
- regiunea E, cînd ea există, adaugă *duritatea* sau *stridentă*.

Aceste date fac să se înțeleagă de ce, în cînt, este mai ales căutat timbrul extra-vocalic. După cum vom vedea mai departe, principalele calități artistice ale unei voci cîntate sînt într-adevăr *puterea*, *strălucirea*, *grosimea* și *volumul* : calități ce sînt exclusiv extra-vocalice.

Studiul genezei lor fiziologice este de altfel semnificativ. *Strălucirea* (sau *penetranța*) depinde exclusiv de tonusul de închidere a sfincterului glotic, adică de durata fazei de contact a coardelor vocale în fiecare perioadă : ea crește rapid o dată cu acest tonus și cu durata închiderii. Cît despre *grosimea* și despre *volumul* vocii, ele cresc amîndouă o dată cu îngroșarea verticală a tranșei coardelor vocale prin care ele vin în contact. În sfîrșit, *volumul* vocii crește deopotrivă cu capacitatea cavității faringiene, căci sunetul fundamental, în cînt, capătă acolo adesea o întărire sensibilă (mai ales între 250 și 400 de ciclii, mediu-înalt și acutul primului registru și mediu-grav și mediul celui de al doilea registru).

Deci se poate spune, schematizînd puțin, că timbrul vocalic provine din pavilionul faringo-bucal, în timp ce timbrul extra-vocalic rezultă din calitățile laringelui.

40. — GENEZA FIZIOLOGICĂ ȘI STRUCTURA ACUSTICĂ A NAZALITĂȚII.

Se știe de mult că nazalizarea unei vocale se produce cînd vîlul palatului se coboară și o cantitate suficientă de energie vibratorie trece pe deasupra vîlului palatal pentru a se scurge prin nări.

Însă, cavitatea bucală trebuie să participe totdeauna la fenomen, căci dacă este exclusă (gura închisă de exemplu), sunetul își pierde totodată culoarea vocalică și caracterul său nazalizat. Din punct de vedere *acustic*, unii foneticieni au crezut că pot afirma că nazalizarea adaugă fiecărei vocale una sau mai multe regiuni formantice de înălțimi fixe, provenind din preținsele „rezonanțe nazale”. Dar determinările care au fost încercate variază cu fiecare autor (de la unul la 18 formanți ; de la 200 la 7.500 de c/s). Și recente cercetări efectuate la Laboratorul de fiziologie de la Sorbona cu instrumente prețioase puse la dispoziția noastră de dl. inginer Pimonow, au arătat că nazalizarea unei vocale nu rezultă nicidecum din *adăugarea* de „formanți nazalizatori” la spectrul său : îi putem *adăuga* tot ce vrem, o nazalizare nu va apărea însă niciodată.

În realitate, în emisiunea sunetelor nazalizate, cavitatea rino-faringiană este o *capacitate acustică* pusă în derivație pe pavilionul faringo-bucal. Ea joacă deci rolul de „filtru trece-jos”. Dar prezența unei comunicații de impedanță puternică cu nările complică problema adăugînd o *self-inductanță acustică*, pusă în serie cu capacitatea rino-faringiană. În final, ansamblul joacă rolul unui „filtru scoate-bandă”, exersînd *grosso modo* efectul său suprimant asupra benzii de 1.200—2.000 de c/s (rezultat găsit deja în 1935 de Barczinski și Thienhaus, dar uitat, atîta timp cît foneticienii erau prea ocupați de căutarea „rezonanțelor nazale”). Verificarea este ușoară: *scoțînd* această bandă de frecvență unei vocale deschise, o nazalizăm; și *adăugînd* aceeași bandă unei vocale nazalizate, o transformăm în vocală deschisă (fig. 46).

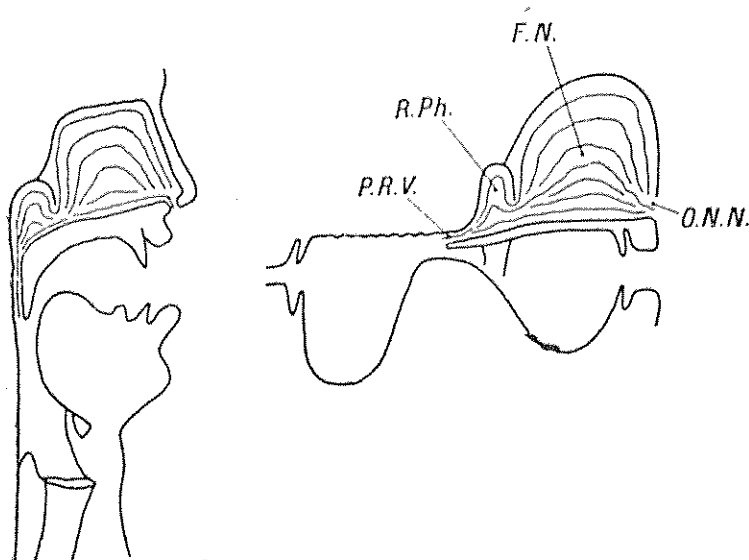


Fig. 46. — Profilul pavilionului faringo-bucal (vălul coborît). (după La Nature, septembrie 1958). La stînga: profil real (schematizat). La deapta: același profil, redresat. Partea profilurilor acoperită de hașuri curbilinii reprezintă pavilionul secundar nazal, care se deschide în derivație la primul cînd valul coboară moderat. P.R.V.: pasaj retrovelar; R.Ph.: cavitate rino-faringiană; F.N.: fose nazale (desfăcute); O.N.N.: orificiu nazo-narinar (desfăcut).

Dar efectele unei coborîri măsurate a vălului palatului nu se mărginesc numai la aceasta. Trei efecte secundare au mai fost scoase în evidență:

1) O puternică impedanță complementară de origine nazală este reîntoarsă pe laringe, modificînd vibrația coardelor vocale: închiderile glotice își pierd din fermitate și produsul glotic vede diminuînd intensitatea armonicilor superioare frecvenței de tăiere a pavilionului (2.500 de c/s aproximativ). Acest efect se adaugă filtraajului descris mai sus.

2) Cuplajul buco-faringian crește și cele două „sunete proprii” corespunzătoare se depărtează.

3) În sfîrșit, circulația aeriană retro-velară, care s-a stabilit, poate da naștere la *sunete de scurgere* cu caracter întîmplător și foarte slabe, dar susceptibile de a atinge 10.000 de c/s. Nu este imposibil ca unii experimen-tatori să le fi luat pe acestea drept „formanții nazalizatori” atît de îndîrjit căutați.

41. — IMPEDANȚA REÎNTOARSĂ PE COARDELE VOCALE DE CĂTRE PAVILION ÎN TIMPUL CÎNTULUI.

După cum a scris Yves Rocard, mecanismul de atac al unui pavilion *se încarcă* cu toate impedanțele opuse de acesta din urmă propagării în interiorul său. Laringele nu face excepție. Orice impedanță reîntoarsă pe laringe provoacă acolo, la un debit constant, o creștere a presiunii intraglotice. Această creștere aduce după sine efecte laringiene diverse, care modifică considerabil închiderile glotice, comportamentul vibrator al coardelor vocale și, într-un cuvânt, funcționarea mecanismului de atac. S-a notat de exemplu, la impedanță reîntoarsă crescândă :

a) o prelungire a duratei de deschidere a glotei, pe timpul fiecărei perioade (Rolf Timcke, 1955) ;

b) o îngroșare a coardelor vocale (R. Husson și A. Djian, 1952) ;

c) o creștere a debitului glotic.

Ca urmare a acestor efecte, produsul glotic inițial tinde să sărăcească în armonici superioare frecvenței de tăiere, în avantajul altora.

Apare de asemeni, aproape întotdeauna, o repercusiune sensibilă asupra acțiunilor de ventilație pulmonară legate de fonație. Creșterea debitului glotic aduce după sine o *reacție de adaptare* a mecanismelor respiratorii : inspirație mai profundă și creștere a acțiunilor musculare expiratoare, în timp ce presiunea sub-glotică crește.

În timpul emisiunii de vocale nazalizate, toate aceste fenomene se măresc considerabil : impedanța reîntoarsă de pavilionul nazal este într-adevăr *enormă*, și se adaugă celei reîntoarse de pavilionul faringo-bucal (și aceea de asemeni crescută prin diminuarea istmului linguo-velar). Ea este atunci atât de ridicată că poate constitui, în unele cazuri, o piedică la funcționarea normală a mecanismului laringian de atac.

Așadar, configurația pavilionului reglează în fiecare moment impedanța reîntoarsă pe laringe, și astfel guvernează adaptările mecanismului glotic de atac.

42. — CARACTERUL DE MECANISM PROTECTOR EXERCITAT DE IMPEDANȚA REÎNTOARSĂ DE CĂTRE PAVILION PE LARINGE, FAȚĂ DE ACTIVITATEA NEURO-MUSCULARĂ FONATOARE A COARDELOR VOCALE.

Pe măsură ce cîntărețul urcă o gamă pe o vocală deschisă, pentru a fixa ideile, în primul registru, știm că tonusul de închidere al sfincterului glotic crește rapid, și atinge valori foarte ridicate pe ultimele note deschise înaintea executării acoperirii sunetului. Pe aceste note, și în astfel de condițiuni, amplitudinea depărtării coardelor vocale la fiecare perioadă devine *foarte mică* și durata acestei faze de depărtare scade foarte mult. Rezultă din aceasta că percuția primită de fiecare coardă vocală în cursul contracției fibrilelor sale goerttleriene devine *considerabilă*.

Este ușor de calculat ordinul de mărime al acestei creșteri, reluînd calculul schițat la § 28. Durata percuției, evaluată după glotogramele Prof. Fabre, scade la aproximativ 0,2 miimi de secundă, în timp ce depărtarea maximă se reduce cu aproximativ 0,2 milimetri. Percuția devine așa dar *grosso modo* de 25 de ori mai mare.

Aceasta însemnează că fiecare fibrilă a tiro-aritenoidului intern, contractîndu-se pentru a dezlipi marginea liberă a coardei, exercită în fiecare perioadă o forță de 25 de ori mai mare asupra inserției sale cordale. Fiind dată extrema finețe a acestor fibre și a inserțiilor lor, *riscul smulgerii din aceste inserții devine foarte mare*.

Cînd se produce o astfel de smulgere, reacția mezenchimului în punctul lezat poate lua o formă exsudativă, cu proliferare celulară, și dezvoltarea în acel punct a unei formațiuni *nodulare*. Trebuie așadar văzută în aceasta o origine sigură și destul de generală a nodulilor cîntăreților. Se știe de altfel că ei apar adesea la cîntăreții care „deschid pasajul lor“, după expresia consacrată; și se înțelege de ce. Cît despre punctul de alegere a apariției lor cea mai frecventă (către treimea anterioară), el este caracterizat printr-un deficit de irigație și de inervație (K. Goerttler); (nu putem insista aici).

Existența unei impedențe reîntoarce suficiente la nivelul laringelui, în timpul emiterii de sunete acoperite pe această regiune tonală critică, provoacă o cădere ușoară a tonusului glotic, și în consecință o ușoară creștere de amplitudine și de durată a depărtării coardei vocale în fiecare perioadă. Percuția instantanee rezultînd din fiecare contracție diminuează în consecință, și cu ea riscul smulgerii amintite mai sus.

Impedanța reîntoarsă de pavilion pe laringe constituie așadar un mecanism protector puternic (al doilea pe care l-am întîlnit) al activității neuro-musculare dezvoltate de fibrele goerttleriene ale coardelor vocale în timpul fonației.

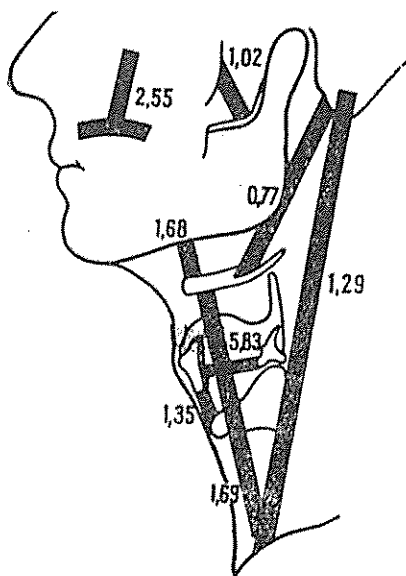


Fig. 47. — Rapiditatea comparată a punerii în acțiune a efectorilor laringo-faringo-bucali (după Dna Jelena Krmpotic, 1957): (La Nature, sept. 1958). Eminenta profesoară de anatomie la Facultatea de Medicină din Zagreb a măsurat pe om, din 1955 pînă în 1957, lungimea și diametrul tuturor axonilor motori care inervează mușchii laringo-faringo-bucali acționați în vederea fonației, de la nucleul bulbar pînă la placa motrice conjugată. Raportul „lungime supra diametru“, care are dimensiunea unui timp de parcurs, este raportat alături de fiecare efector muscular. Se vede că punerea în activitate vibratorie a coardelor vocale este mereu precedată de o așezare în atitudine fonatoare a pavilionului, cel puțin în cazul general.

În legătură cu aceasta este nimerit să ne referim la descoperirea, atât de importantă, făcută recent de Dna Jelena Krmpotic, eminenta anatomistă din Zagreb. În funcționarea limbajului articulat, când salvele de influxuri motorii ieșite din nucleii bulbari încep să se reverse asupra efectorilor musculari laringo-faringo-bucali, acelea care ating *coardele vocale* le parvin întotdeauna *în ultimul rînd* (fig. 47), după ce pavilionul a primit în consecință o oarecare *adaptare configurativă fonatoare*. Acest fenomen are așa dar ca rezultat faptul că emisiunea de sunete de către laringe nu începe decît după ce pavilionul este pregătit astfel încît să reîntoarcă pe coardele vocale o oarecare proporție de impedanță. Fenomenul neurologic descoperit de Dna Jelena Krmpotic, poate fi, așadar, din acest punct de vedere, așezat în clasa mecanismelor protectoare, sau, încă, homeostazice, cu care fiziologia umană este bogată în diferitele sale capitole.

43. — UN EFECT AUXILIAR AL IMPEDANȚEI REÎNTOARSE: REACȚIA EXERCITATĂ ASUPRA FONAȚIEI DE CĂTRE PROPRIETĂȚILE ACUSTICE ALE SĂLILOR.

De la 1895 (lucrările lui Sabine), se știe că proprietățile acustice ale unei săli pot fi concretizate, într-o primă aproximație, prin noțiunea de *timp de reverberație*, căruia îi vom reaminti definiția : este durata la sfîrșitul căreia un *sunet scurt* (de 1.000 cicli) este redus la *o milionime* din intensitatea sa (sau redus cu 60 decibeli) (fig. 48). După acea dată, au urmat nenumărate lucrări despre acustica sălilor și ele aveau toate ca obiect exclusiv studiul condițiilor *cele mai bune audii* în sală. Reamintim pe scurt că, într-o sală de dimensiuni mijlocii, cea mai bună audiere este condiționată de timpul de reverberație de : 1 secundă pentru audierea vorbirii articulate ; 1,2 secunde pentru cînt ; 1,5 secunde pentru muzica de orchestră ; 1,8 secunde pentru muzica de biserică.

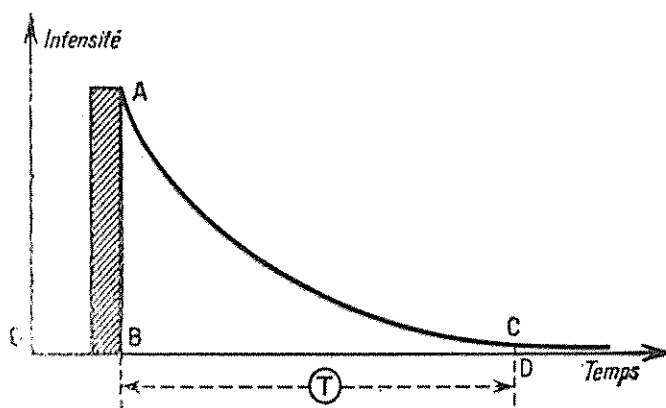


Fig. 48. — *Timpul de reverberație al unui local*. Este emis un sunet scurt de intensitate AB. El se stinge rapid. La sfîrșitul timpului T, el este redus la intensitatea CD. Cînd CD este milionimea intensității inițiale AB, timpul T este prin definiție „timpul de reverberație” al localului.

Dar față de *fonație* se ridică o problemă cu totul diferită. S-a observat de foarte multă vreme că în aer liber și în săli *male sau insonore* cîntărețul *obosește foarte repede*. Din contră, în unele săli și pe unele scene, propria sa emisiune îi pare *ușoară și euforică*. În sfîrșit, se observă în mod curent că unele săli sînt considerate *bune de către auditori și dezastruoase de către oratori și cîntăreți*; contrariul se manifestă uneori (dar mai rar). Aceste fapte arată cum condițiile unei emisiuni ușoare sînt în întregime diferite de cele ale unei bune audiții, totul pîrînd a depinde în mod egal, cel puțin la prima vedere, de reverberația localului.

Problema căutării condițiilor unei fonații ușoare în funcție de acustica sălilor se pune așadar în sine, și într-un mod mai general se consimțea la studierea mecanismului prin care calitățile acustice ale unui local exercitau o acțiune asupra fiziologiei fonatoare a unui subiect obligat de a cînta și de a vorbi acolo. Această problemă a fost pusă și rezolvată în întregime în 1952 de noi înșine, cu colaborarea experimentală a lui Ed. Garde și André Richard. Vom rezuma mai jos rezultatele esențiale.

1) Analiza fiziologică a condițiilor fonației într-un local cu reverberație slabă sau nulă.

Aceste condiții sînt în același timp dezagreabile și penibile și se analizează obiectiv după cvadruplul aspect următor ;

- a) senzație de pierdere a suflului (de nestăpînit) ;
- b) senzație de constricție laringiană ;
- c) albire a vocii ;
- d) slăbirea sau dispariția sensibilităților interne palatale.

2) Evoluția condițiilor fonației în funcție de un timp de reverberație care crește.

Plecînd de la un timp de reverberație T nul, condițiile fonației evoluează după cum urmează :

— pentru T inferior la 0,5 secunde : fonație totdeauna foarte penibilă, repede obositoare și dînd loc celor patru fenomene enumerate mai sus ;

— pentru T cuprins între 0,5 și 1 secundă : fonație încă foarte penibilă ; dar un cîntăreț exersat, printr-o schimbare voluntară și potrivită a pavilionului său faringo-bucal, poate modifica emisiunea sa vocală în așa fel încît să atenueze sensibil acest caracter penibil, pe care subiectul îl caracterizează spunînd că are „bumbac în gură” ;

— pentru T cuprins între 1 și 2 secunde : este încă resimțită o jenă ușoară la nivelul laringelui, dar ea este adesea suprimată printr-o adaptare faringo-bucală reflexă cu declanșare intero- și proprioceptivă ;

— pentru T cuprins între 4 și 8 secunde : fonație foarte ușoară ;
cîntărețul „își simte vocea în plină gură” și are impresia că „vocea îi sună
în sală” ;

25

Ansamblul fenomenelor fiziologice descrise mai sus este în întregime sub dependența impedanței orificiului buco-labial de ieșire și a nivelului de impedanță a mediului exterior pre-bucal, nivel care, în principiu, este el însuși în creștere o dată cu reverberația localului. Dacă aceste două impedanțe sînt foarte slabe, presiunea acustică scade în cavitatea bucală și impedanța reîntoarsă pe laringe se prăbușește, provocînd imediat apariția senzațiilor dezagreabile și jenei descrise mai sus.

Dacă un cîntăreț cîntă într-un local prea slab reverberant, și se găsește în luptă cu senzațiile dezagreabile mai sus indicate, el nu posedă decît un singur mijloc de a le remedia : creșterea suficientă a impedanțelor de trecere opuse de către pavilionul faringo-bucal. Pentru aceasta sînt două soluții :

b) diminuarea secțiunii orificiului buco-labial, cu proiectarea buzelor în afară pentru a prelungi gura.

În cazul unei slabe căderi a impedanței pre-bucale, simplul joc al regulatorilor interoceptivi palatali reglați pe schema corporală obișnuită a cîntărețului (vezi mai departe § 49) este suficient pentru a realiza adaptarea faringo-bucală ce face să reapară senzațiile interne normale; în cazul unei căderi puternice a impedanței, reglările de mai sus nu sînt suficiente, și cîntărețul trebuie să întrebuițeze o reglare faringo-bucală voluntară și adaptată, pretinzînd o luare de cunoștință prealabilă; dacă în sfîrșit ea este foarte puternică, toate adaptările, respectînd rezonabil timbrurile vocalice, rămîn insuficiente.

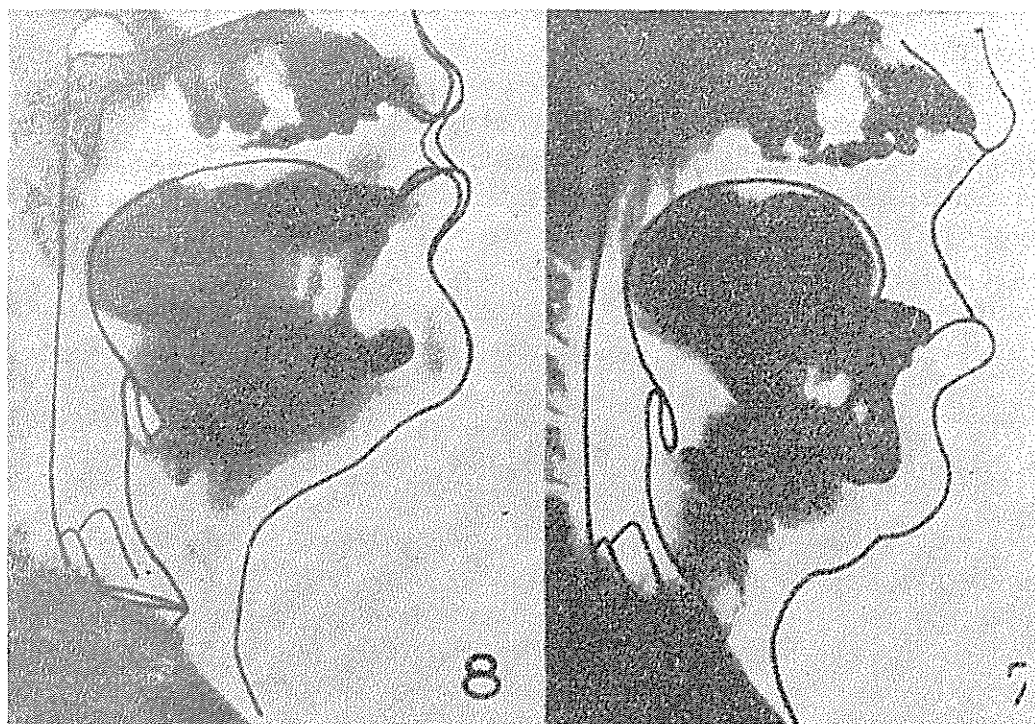


Fig. 49. — Manevra buco-labială a „tubajului” (Radiografii de Dr. A. Djian, colecțiile lui R. Husson). Subiectul (Dl. Paul Finel, prim tenor la Opera din Paris) a emis (clișeu nr. 7) vocala „O” deschis pe Re 3, forte, și a transformat-o progresiv prin „tubaj” într-un „o” închis emis pe aceeași frecvență (clișeu nr. 8). Un clișeu suprapus face să se vadă un „tubaj” labial ușor crescut.

44. — COMPLICAȚIILE NEUROLOGICE MULTIPLE DATORATE NATURII ANATOMO-FIZIOLOGICE A PEREȚILOR PAVILIOANELOR FARINGO-BUCAL ȘI NAZAL.

Tot ceea ce am spus în prezentul capitol, despre fenomenele acustice avînd sediul lor în interiorul pavilioanelor faringo-bucal și nazal în timpul fonației, nu s-a referit în nici un fel la natura pereților lor : ei putînd fi din sticlă sau din oțel. Dar, în interiorul organului vocal uman, acești pereți sînt tapisați cu terminații senzitive, și este cazul să examinăm acum complicațiile de ordin neurologic care pot rezulta din aceasta.

Aceste complicații sînt de trei feluri și ele sînt așa de importante încît capitolul III, în întregime, va fi mai departe rezervat studiului lor aprofundat. Aici, le vom trece numai în revistă.

În primul rînd, presiunile acustice și aerodinamice dezvoltate în interiorul pavilionului faringo-bucal stimulează terminațiile sensibile libere incluse în mucoasă și, printr-un arc reflex de nivel reticulo-bulbar, vin să contribuie la ridicarea tonusului de unire al sfîncterului glotic. Numeroase experiențe au pus în evidență acest fapt și le vom relata mai departe (§ 51).

În al doilea rînd, aceste sensibilități interne faringo-bucale ascendente nu se opresc la nivelul reflectiv bulbar, ci își urmează căile lor pînă

la cortex. Acolo, ele ajung la conștiință, și sînt integrate în interiorul mecanismelor complexe de memorie proprioceptivă și de asociații multiple care duc la constituirea unei *scheme corporale vocale*.

Pe această schemă corporală vocală, în interiorul căreia eferențele faringo-bucale sînt *părți predominante*, cîntărețul apreciază în fiecare moment emisiunea sa. Pe ea se stabilește de asemeni puțin cîte puțin un ansamblu complex de *adaptări* care duc în același timp spre acomodarea mecanismului de atac (adică jocul unirilor glotice) și spre adaptarea pavilionului faringo-bucal. Fără a insista peste măsură, mai arătăm că, în practicarea cîntului teatral, subiectul este literalmente inundat de sensibilități interne faringo-bucale, puternic resimțite, și că pe acestea se reglează în fiecare moment un joc complex de adaptări motrice laringo-faringo-bucale ce constituie *condiționarea instantanee a emisiunii*.

În al treilea rînd, complicațiile neurologice rezultate din coborîrea măsurată a vîlului în timpul fonației sînt poate încă mai importante ca precedentele, și de această dată extrem de nefavorabile prin repercusiunile lor fiziologice. Slăbirea presiunii intra-bucale ce rezultă din aceasta, diminuează mai întîi stimulația interoceptivă a zonei senzitive palatale, de unde o cădere a tonusului sfincterului glotic, care se manifestă printr-o slăbire a „penetranței” vocii (a cărui timbru se *estompează*). Apoi, apare un al doilea efect fiziologic, extrem de grav de această dată, cînd subiectul încearcă să-și forțeze coborîrea vîlului atunci cînd emite vocale „deschise” pe frecvențe superioare celei a „acoperirii sunetelor” (*voce coperta, gedeckte Stimme, pokriven glas, cobertura de la voz, covering of open sounds, couverture des sons*).

Cînd subiectul încearcă nazalizarea unei vocale deschise deasupra acestei frecvențe critice, emisiunea devine extrem de penibilă, și cel mai adesea imposibilă : sunetul se întrerupe prin *încetarea vibrației coardelor vocale*. Acest fenomen îl explicăm după cum urmează : coborîrea vîlului aduce după sine *inhibiția activă* a nucleilor motori bulbari ai ridicătorilor vîlului ; aceștia sînt, în interiorul nucleului ambiguu, alăturați nucleilor motori ai mușchiului crico-tiroidian, a cărui contracție activă constituie mecanismul esențial al „acoperirii sunetului” ; inhibiția ridicătorilor vîlului poate așadar cuprinde, prin difuziune bulbară, crico-tiroidienii, și „acoperirea sunetului” nu mai are loc. În aceste condiții, coardele vocale nu mai primesc suplimentul de excitabilitate datorat acțiunii tensive și încează de a mai răspunde la stimulațiile recurențiale cu ritmuri crescînde.

CAPITOLUL III

ROLURILE FONATOARE ALE SENSIBILITĂȚILOR INTERNE ÎN CÎNT

45. — DESPRE NATURA GENERALĂ A SENSIBILITĂȚILOR INTERNE DE ORIGINE FONATOARE.

Artiștii lirici cei mai serioși care au scris despre vocea cîntată sau despre arta lor, în toate țările și în toate epocile, au semnalat întotdeauna cu tărie sensibilitățile interne resimțite puternic de ei în cursul emisiunii vocale, și uneori strict localizate. Este mai ales, în Franța, cazul lui A. Labriet, J. Mauran, P. Razavet, Rouard, G. Vaillant ; și în Germania, Lily Lehmann. Toți n-au putut să nu afirme că se pare a exista, pe de o parte, o relație între localizarea și intensitatea acestor sensibilități interne, și pe de altă parte între ușurința și calitatea emisiunii lor. Unii chiar s-au hazardat, fiecare cu șansa lui, în a da o descriere complicată.

Chiar dacă aceste relatări repetate, provenind de la artiști reputați, trebuiau să-i conducă pe laringologii făcînd profesii de „foniatrie” la examinarea acestei chestiuni cu toată grija necesară, aceștia nu le-au acordat, cu rare excepții, nici un interes. Cea mai mare parte nici nu vorbesc de aceasta în scrierile lor. Unii chiar, ca Froeschels (fost la Viena și actualmente la New-York), nu au văzut în aceste sensibilități interne decît semnul unor „hiperfuncționări”, în timp ce alții, în Franța, puneau un diagnostic de „psihopatie” tuturor artiștilor care au îndrăznit să le semnaleze importanța.

În prezentul articol, punctul nostru de vedere va fi în mod strict acela al fiziologiei. Vom analiza întîi natura și sediile periferice ale sensibilităților interne provocate în cursul cîntului, și mai ales ale cîntului de mare putere, care intră în categoria foarte generală a sensibilităților provocate de toate motricitățile complexe sau „praxii”. Vom urma apoi drumul ascendent al acestor mesaje senzitive către cortex. Vom nota în cursul acestei ascensiuni posibilitățile de acțiuni reflective multiple. Aceasta pentru a duce la includerea lor în cadrul noțiunii generale de *schemă corporală* (datorată francezului J. Lhermitte), care încoronează edificiul, după cum a arătat A. Soulairac. Reîntorcîndu-ne apoi la funcțiunea fonatoare,

vom fi atunci în măsură să descriem tabloul complet al repercusiunilor exercitate asupra ei de către ansamblul de sensibilități interne fonatoare, capitol în întregime nou și important al fiziologiei vocii, presimțit de un secol de către profesioniștii cîntului și părăsit pînă în zilele noastre de către laringologi, într-un mod destul de inexplicabil.

46. — AȘEZAREA PERIFERICĂ A SENSIBILITĂȚILOR INTERNE DE ORIGINE FONATOARE.

Sensibilitățile interne provocate de către fonație se repartizează, pentru orice subiect, în nouă *zone* sau *regiuni* formînd un fel de claviatură sensibilă pe care am analizat-o pentru prima dată în Cursul meu liber de la Sorbona, în ianuarie-februarie 1952 ; ele sînt indicate pe fig. 50.

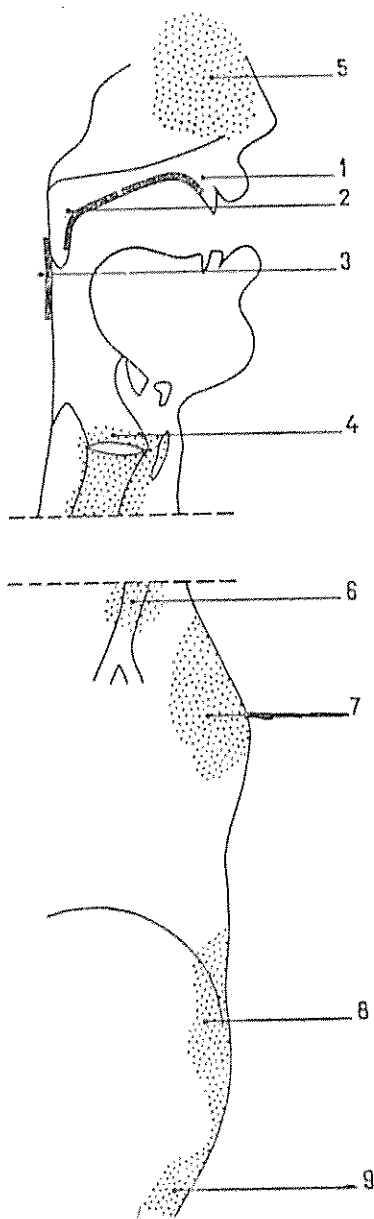


Fig. 50. — Zonele sau regiunile principalelor sensibilități interne fonatoare. (după L a N a t u r e, martie 1958). Zonele 1, 2 și 3 : palatal anterioară, palatal posterioară sau velară și faringiană-posterioară (interoceptive). Regiunea 4 : laringiană (proprioceptivă, extrem de slabă). Regiunea 5 : nazo-facială (palestezică). Regiunea 6 : traheală (interoceptivă difuză, slabă). Regiunea 7 : toracică (palestezică). Regiunea 8 și 9 : centurile abdominală și pelviană (kinestezice).

Zona nr. 1, numită palatală anterioară, se continuă înapoi cu zona nr. 2, numită palatală posterioară sau velară, și cu zona nr. 3 faringiană posterioară. Stimulate de *presiunile acustice*, ele culeg sensibilități interoceptive transmise prin trigemen, glosofaringian și vag, uneori localizate cu precizie.

Regiunea nr. 4, laringiană, nu culege decît sensibilități proprioceptive difuze și foarte slabe, cel mai adesea neperceptibile.

Regiunea nr. 5, care interesează tot masivul osos al feții (și se întinde uneori la craniu), primește stimulațiuni *vibratorii* născute din zdruncinările ritmate transmise scheletului de cutia cartilaginoasă laringiană. Ele deșteaptă sensibilități *palestezice*¹ intense uneori, dar difuze, culese în mare parte de trigemen.

Zona interoceptivă nr. 6, intra-traheală, nu dă loc decît rareori la senzații conștiente, iar regiunea nr. 7, toracică, nu transmite decît *sensibilități palestezice* difuze și destul de rău localizate.

Regiunea nr. 8, limitată la centura abdominală, și regiunea nr. 9, care o continuă întinzîndu-se pînă la musculatura pelviană și chiar perineală, sînt sediul sensibilităților proprioceptive *kinesteze*, susceptibile de o mare intensitate, care se manifestă în cursul expirației fonice.

În această „claviatură” întinsă, sensibilitățile cele mai importante (cu mult) și cel mai bine resimțite sînt :

1) Sensibilitățile interoceptive ale *zonelor palatale* nr. 1 și nr. 2, pe care subiectul le localizează foarte bine, dar separă uneori rău sensibilitățile palestezice ale regiunii vecine nr. 5 nazo-faciale ; terminologia profesională pitorească a cîntăreților, în toate limbile, vede acolo *locul sunetului*.

2) Sensibilitățile kinesteze ale regiunilor *abdominale* nr. 8 (și uneori nr. 9), născute din activitatea expiratoare ; cîntărețul vede acolo *sprijinul* sau *susținerea suflului*.

Adăugăm că toți profesioniștii vocii sînt de acord în a spune că *nimic nu trebuie simțit în regiunea nr. 4, adică la nivelul laringelui*, excepțînd sensibilitățile proprioceptive difuze cu caracter *euforic*, aceasta cu toată importanța presiunilor sub-glotice realizate în cîntul teatral și nivelul imens de tonus cerut de unirea coardelor vocale.

¹ Reamintim că numim sensibilitate *palestezică* pe aceea care este provocată de o vibrație ; și sensibilitate *kinestezică*, pe aceea care ne informează asupra contracțiilor noastre musculare.

47. — CĂILE ASCENDENTE SPECIFICE ALE SENSIBILITĂȚILOR INTERNE DE ORIGINE FONATOARE.

Ne vom mărgini aici la sensibilitățile *conștiente*, adică, conlucrând la nivelul cortexului la formarea unei *scheme corporale*, și ne vom limita la cele culese în zonele sau regiunile nr. 1 și 5 *buco-faciale* și transmise de către trigemen, și la cele născute din activitățile expiratoare ale *centurii abdominale*.

Stimulațiile culese de trigemen, interoceptive în ceea ce privește mucoasa palatală și palestezice în ceea ce privește masivul osos nazo-facial, cuprind mai întâi ganglionul lui Gasser. Pătrunzînd în protuberanță, fibrele trigemenale fac acolo o primă sinapsă în nucleii senzitivi respectivi (V). De la acești nuclei senzitivi pleacă un al doilea sistem de neuroni care, după încrucișare, va face releu în talamus, împrumutînd (în parte) panglica mediană a lui Reil. De la talamus, un al treilea sistem de neuroni conduce aceste stimulații în ariile de percepție care le sînt rezervate de cortexul somestezic (fig. 51).

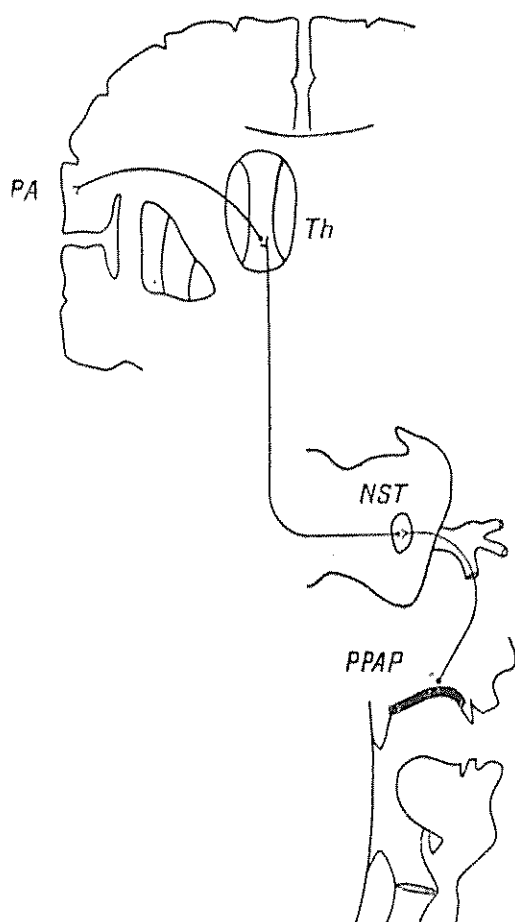


Fig. 51. — Traiectul schematic al sensibilităților specifice culese de trigemen (după L a N a t u r e, martie 1958). Stimulațiile culese la nivelul zonei palatale activatoare principală PPAP, cuprind nucleii senzitivi ai trigemenului NST la nivelul bulbului, urcă la talamus Th după încrucișare, apoi sînt dirijate spre aria parietală ascendentă PA.

Stimulațiile kinestezice născute din centura abdominală parvin mai întâi la rădăcinile senzitive ale nervilor rahidieni interesați, apoi se ridică în măduvă prin fasciculele lui Goll și Burdach, incluse în partea internă

a cordonului posterior homolateral, pentru a ajunge la nucleii bulbari cu aceleași nume. De acolo, un al doilea sistem de neuroni, după încrucișare, le conduce la nucleul extern al talamusului prin panglica mediană a lui Reil. Un al treilea sistem de neuroni le dirijează după aceea spre ariile 1, 2 și 3 ale lui Brodmann, în parietala ascendentă și lobulul paracentral (fig. 52).

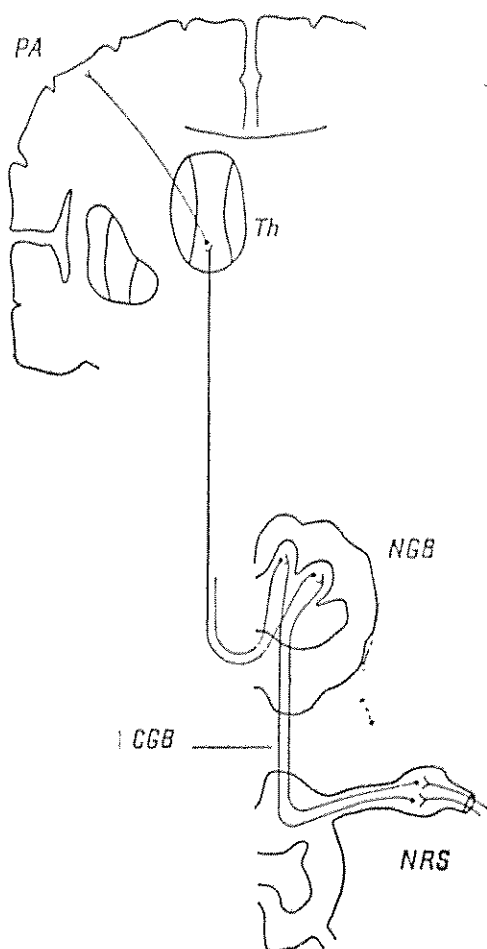


Fig. 52. — Traiectul schematic al sensibilităților kinestezice specifice culese la nivelul centurii abdominale (după La Nature, martie 1958). Culese la nivelul centurii abdominale de nervii rahidieni senzitivi NRS, sensibilitățile urcă în măduvă de-a lungul cordoanelor lui Goll și Burdach CGB, ajungând la nucleii bulbari cu același nume NGB, merg în talamus Th, de unde sînt dirijate spre aria parietală ascendentă PA.

De la cortexul somestezic, aceste stimulații cuprind numeroase alte arii corticale, mai ales ariile *motrice* ale frontalei ascendente, ariile *respiratorii* 13 ale segmentului orbital al celei de a treia frontale, ariile *somatognozice* parieto-temporale unde se elaborează schemele corporale, și *hipocampusul* în interiorul mării circonvoluțiuni limbice a lui Broca, de unde poate fi declanșată o activitate neuro-vegetativă concomitentă.

48. — SISTEMUL ASCENDENT DIFUZ ACTIVATOR AL LUI MORUZZI-MAGOUN.

Căile spino-talamice descrise mai sus, numite *specifice*, pentru că ele duc la arii corticale specifice pentru fiecare tip de sensibilitate și fiecare metamer corporal, nu sînt singurele prin care stimulii senzitivi corespunzători ajung la formațiile encefalului. Lucrări relativ recente, datînd

de vreo zece ani, au arătat că toate aferențele senzitive (mai ales) ajung de asemeni la cortex pe căi colaterale celor descrise mai sus. Fibrele pe care ele le împrumută urmează formația reticulată a trunchiului central și converg spre hipotalamusul posterior. De acolo, ele merg la unele formații talamice, de unde se distribuie în întreg cortexul, pe care îl activează într-un mod difuz. Ele formează *sistemul ascendent difuz* al lui Moruzzi și Magoun. El este numit de asemeni „activator” pentru că stimularea sa provoacă creșterea *stării de veghe* a subiectului precum și ridicarea nivelului *activității sale centrale*; ea provoacă de asemenea o creștere a intensității senzațiilor specifice percepute, și trezirea subiectului dacă acesta este adormit.

Vom vedea, puțin mai departe, că această activare centrală joacă în fonație, un rol cu totul important, pus în evidență de numeroase experiențe precum și prin observații directe.

49. — SCHEMA CORPORALĂ VOCALĂ (ANDRÉ SOULAIRAC, 1955).

Diferitele feluri de sensibilități și de senzorialități contribuie încetul cu încetul, în conștiința fiecărui subiect, la formarea cunoașterii propriului său corp și a situației sale în mediul înconjurător. Acestei imagini a corpului, care se formează în conștiința fiecăruia dintre noi, J. Lhermitte i-a dat numele de *schemă corporală*. Cunoștința pe care o putem avea despre această schemă corporală poartă numele de *somatognozie*. Această somatognozie este de altfel cu totul alt lucru decât ansamblul de date polisenzoriale care îi dau naștere: ea necesită în plus un proces psihic mai ridicat realizând *integrarea* psihofiziologică a ansamblului acestor date. Această formă de integrare merge evident mai departe decât senzațiile noastre, gesturile sau emoțiile noastre. Ea este, în fiecare moment, distrusă și reînnoită, schema noastră corporală schimbându-se fără încetare în raport cu modulațiile percepțiilor noastre senzoriale și a conștiinței noastre emoționale.

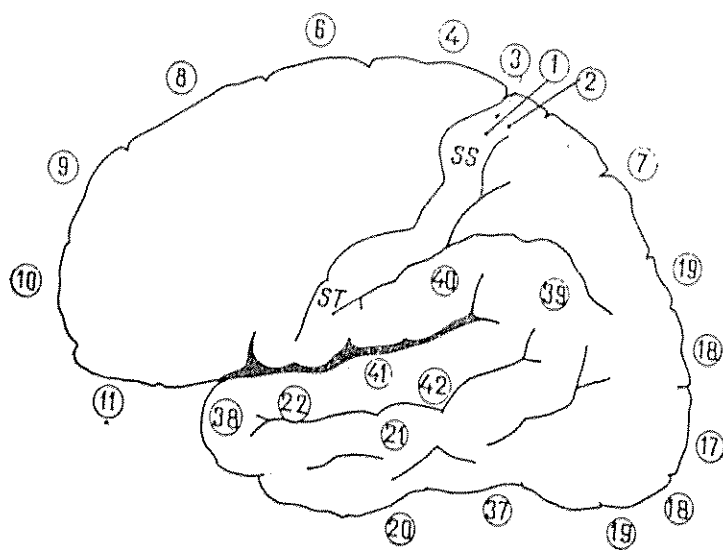


Fig. 53. — Cîteva arii corticale somestezice și somatognozice (după Brodmann) (după La Nature, martie 1958). Ariile 1, 2 și 3 divizează circonvoluțiunea parietală ascendentă PA, consacrată somesteziei. Sensibilitățile trigemelare ajung în ST, cele ale centurii abdominale în SS. Regiunile 39 și 40 sînt ariile somatognozice. Ariile temporale 41 și 42 sînt ale audicienii, și ariile 20, 21 și 22 par a fi legate de fenomenele rememorării.

Elaborarea schemei corporale, în timpul vieții subiectului, necesită, în afară de funcționarea normală a tuturor ariilor receptoare ale corticalității și a căilor care duc acolo, intervenția cortexului *gnosic*, în general învecinând ariile specifice. În interiorul acestora din urmă, unele arii ale *regiunii parieto-temporale* joacă un rol extrem de important (fig. 53) asupra căruia nu putem insista aici.

Să revenim acum, după aceste generalități, la funcția fonatoare.

Cînd un subiect vorbește, și mai ales cînd se consacră cîntului de mare intensitate, are în fiecare moment conștiința ansamblului de senzații care îi parvin de la „claviatura” generală a sensibilităților sale interne. Printre acestea din urmă sînt percepute cu o intensitate particulară cele care provin din regiunea palato-nazo-facială și cele care provin de la centura abdominală, a căror terminații specifice interesează zonele parietale ascendente 1, 2 și 3 ale lui Brodmann (fig. 53). Este util să le adăugăm ariile auditive, neapărat interesate prin percepțiile auditive concomitente, și o parte importantă a cortexului temporal al cărui rol este sigur în fenomenele de memorare. Oricare ar fi detaliul formațiilor corticale interesate (și se pare că lobul frontal și rinencefalul nu pot fi excluși), subiectul ia cunoștință în fiecare moment de activitatea sa fonatoare prin ceea ce André Soulairac a putut numi (1955) *schema sa corporală vocală*. Constituită progresiv în cursul primilor patru ani de educație vocală, această schemă corporală vocală integrează în primul rînd sensibilitățile *palatale* și ale *centurii abdominale*, cărora li se adaugă percepții *auditive* corespunzătoare; asociațiile *vizuale* poate nu sînt nici ele excluse.

Dacă sediul cortical, sau cel puțin circuitele corticale interesate, ale schemei corporale vocale, sînt încă departe de a fi cunoscute cu precizie, existența însăși a acestei scheme corporale vocale este un lucru admis neurologic care nu știm să facă obiectul nici celei mai mici îndoieli, numeroase proprietăți fiindu-i deja puse în evidență. Structura sa amănunțită variază cu *tehnica vocală* a subiectului, a cărui reflexie este de altfel. Dacă fiecare tehnică vocală dă naștere la o schemă corporală vocală particulară, aceasta din urmă dă naștere la eferențe reglatoare care contribuie la stabilizarea celei dintîi. Vom spune despre acestea cîteva cuvinte mai tîrziu.

50. — ZONELE PALATALE ACTIVATOARE ALE FONATIEI.

Am spus mai sus că, în timpul fonației, sensibilitățile interoceptive cele mai însemnate și mai bine localizate își au locul în gură, de-a lungul plafonului său palatal. Ele se întind dintr-un punct apropiat de rădăcina incisivilor superiori pînă la vîl. Profunzimea acestei zone variază sensibil cu vocalele și mai ales după cum ele sînt *deschise* sau *închise*. Pentru fiecare vocală, ea variază de la grav spre acut. Totodată, fenomenul cel mai remarcabil, bine analizat de Jean Mauran, secretar general al Operei Comice și fost prim bariton la Opera din Paris, este constanța stimulării

sensibilităților regiunii anterioare a acestei zone, pentru toate vocalele și toate înălțimile tonale, când condițiile cântului teatral sînt realizate (fig. 54 a). Ne vom opri asupra acestui punct.

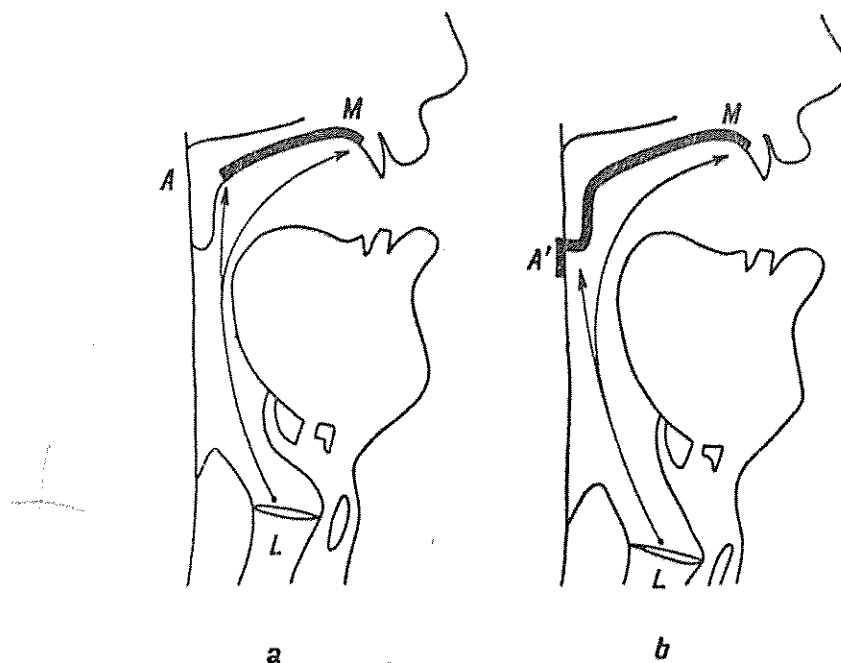


Fig. 54. — Zona palatală activatoare principală și evoluția sa în funcție de frecvență (semischematic) (după La Nature, martie 1958). Zona palatală activatoare principală se întinde din punctul cel mai anterior M la punctul palatal posterior A pe sunetele deschise și la punctul faringian posterior A' pe sunetele acute acoperite. În a (la stînga), punctele A și M pe sunete deschise sînt astfel că $LA = 10$ cm. și $LM = 14$ cm., ceea ce corespunde la lungimile de undă ale parțialelor laringiene de 3.200 și 2.500 de cicli. În b (la dreapta), pe sunete acute acoperite, punctul A a venit în A', ca urmare a coborîrii laringelui. Punctul M nu s-a schimbat sensibil și corespunde atunci la stimularea parțială de 2.300 de c/s (aproximativ). Experiența pune în evidență importanța unei puternice stimulări menținută pe toată țesătura în punctul palatal anterior M, pe care l-am numit „punctul lui Mauran”, după numele artistului care a insistat mai mult asupra semnificației sale normative.

Mai întîi este ușor de văzut că stimularea maximă a acestei zone palatale este rezervată anumitor armonici ale produsului laringian : într-un mod mai precis, acolo trebuie să se găsească o formație *nodală*. Dacă se admite că un nod *de presiune* se găsește la nivelul glotei, armonicile care stimulează această zonă corespund așadar lungimilor de undă cuprinse între 10 și 14 cm, aparținînd prin urmare benzii de la 2.500 la 3.200 de c/s. Ori se știe că în orice voce suficient de puternică, armonicile acestei benzi de frecvențe conținute în spectrul tuturor vocalelor formează un „clopot” marcat în mod deosebit. Se explică așadar pentru ce această regiune palatală este atît de puternic stimulată.

Alt fenomen semnalat adesea : cînd subiectul efectuează „acoperirea sunetului” pe o vocală deschisă oarecare, această zonă stimulată se întinde mai mult înapoi, cuprinzînd uneori regiunea faringiană posterioară. Aceasta pentru că laringele este în general mult *coborît* în executarea acestui „pasaj”,

formațiunile nodale corespunzând unor parțiale de ordinul 3.200 de c/s ajungând la acest nivel al faringelui superior. Regiunea palatală anterioară este atunci stimulată de parțiale de ordinul 2.300 de c/s, reprezentate întotdeauna puternic în spectrul vocalelor închise emise în aceste condiții (fig. 54 b).

Această vastă regiune, cuprinzând zonele numerotate 1, 2 și 3 la începutul prezentului articol, prezintă așadar un interes cu totul particular în fiziologia fonatoare și vom vedea că stimulările interoceptive care ies de aici posedă un *rol activator* marcat ce se rășfrînge asupra *penetranței vocii*, rol la drept vorbind atît de important încît am crezut că trebuie să dăm acestor zone numele general de *zone activatoare ale fonăției*.

51. — MECANISMUL ACTIVĂRIILOR DECLANȘATE DE STIMULAȚIA INTEROCEPTIVĂ A ZONELOR ACTIVATOARE PALATALE.

Experiența cîntului, și mai ales a cîntului de mare putere sau cîntul teatral, arată că există legături strînse între sensibilitățile interne percepute la nivelul zonelor palatale activatoare și prezența armonicilor acute puternice (aproximativ mai mari de 2.500 de c/s) în produsul vocalelor, aceste din urmă armonici constituind *penetranța vocii*. Aceste legături pot fi precizate după cum urmează :

1) Cînd zonele activatoare palatale sînt puternic stimulate, vocea prezintă „penetrantă” și aceasta din urmă crește o dată cu stimularea percepută.

2) Dacă stimularea zonelor activatoare palatale scade cu totul, „penetranța” vocii descrește pînă la dispariție ; vocea poate atunci să-și păstreze volumul și colorația sa proprie, dar și-a pierdut calitățile legate de armonicile superioare la 2.500 c/s, adică strălucirea, penetrația și directivitatea.

Au fost făcute numeroase experiențe în vederea precizării acestor fapte și mai ales în a le lumina mecanismul fiziologic. Vom relata aici cîteva.

Experiențele lui Husson, Garde și Larger (Boucicaut, 1951). Acești autori au realizat *in situ* și *in vivo* (în Serviciul de Laringologie condus în acel timp de doctorul André Moulouguet, membru al Academiei de Medicină), stimularea *electrică* a unor zone bucale ce evidențiau o inervație senzitivă a unei ramuri a trigemenului. În vederea acestui fapt, un electrod dublu a fost lipit fix cu „stents” de dentist, și alimentat cu o mică bobină de inducție. În timpul experienței, subiectul emite un sunet ținut și vibrația coardelor vocale este observată la laringostroboscop.

Cînd trece curenul, răspunsul la nivelul coardelor vocale este homolateral dacă stimularea este destul de slabă, bilateral dacă stimularea este puternică și cuprinde toată musculatura peri-laringiană dacă ea este foarte puternică. Acest răspuns se caracterizează printr-un tonus crescut sau chiar un adaus de contracție. În ceea ce privește coarda vocală, a fost văzută încordîndu-se și amplitudinea vibrației sale diminuînd puternic ; efectele sînt în special bine observabile pe o emisiune de sunete *piano* sau de *falset*.

Experiențele lui Husson și Garde (1952). Aceste experiențe au constituit oarecum proba inversă a precedentei. Subiectul emite un sunet ținut timp îndelungat, de intensitate cât este posibil de constantă. În timpul acestei emisiuni, se *cocainizează*, cu ajutorul unei pensule, zona palatală nr. 1 începînd cu partea sa cea mai anterioară. Pe măsură ce cocainizarea își face efectul și se întinde către vâl, sunetul emis „*albește*”, dovadă a unei slăbiri rapide a tonusului unirilor laringiene.

Cînd toată suprafața palatală în legătură cu zonele 1 și 2 este cocainizată, subiectul nu mai reușește, nici printr-o modificare a adaptării bucale, nici printr-o ridicare a presiunii sub-glotice, să restabilească „penetranța” emisiunii sale inițiale, și observațiile laringostroboscopice scot în evidență o amplitudine vibratoare crescută (semn de hipotonie).

Experiențele lui Ester Sebastiani (Torino, 1957). În clinica O.R.L. din Torino, condusă de profesorul Fausto Brunetti, și sub controlul lui însuși, dna dr. Ester Sebastiani a realizat *in vivo* experiențe constînd în suprimarea stimulațiilor palatale fonatoare prin *răcirea* cu clorură de etil a zonelor corespunzătoare, aceasta sub privirea laringostroboscopică a coardelor vocale în vibrație. Răcirea era strict lateralizată.

Pe măsură ce răcirea își exercita efectul, și foarte rapid, a fost văzută coarda vocală homolaterală pierzîndu-și încordarea și vibrînd cu o amplitudine crescută (semn de hipotonie).

Acțiunea unei căderi de reverberație a localului unde se cîntă (Husson, 1951). Am văzut că atunci cînd un subiect cîntă într-o sală unde *timpul de reverberație* scade progresiv și rapid (și acest lucru poate fi realizat ușor, fie desfășurînd o perdea mare în fața subiectului, fie deschizînd în fața lui uși și ferestre), vocea sa *albește* imediat și își pierde penetranța. Audiția o arată imediat și analiza spectrală a vocii o confirmă. În acest timp, subiectul simte senzația de „bumbac în gură”, de pierdere de nestăpînit a aerului pulmonar, și declară că „nu își simte vocea deloc” (§ 43).

Am arătat în 1951 că aceste efecte defavorabile și dezagreabile se datorau unei puternice căderi a presiunii intra-bucale, care avea drept consecință o diminuare a impedanței reîntoarse pe laringe.

Mecanismul general al activării laringiene declanșat de stimulația zonelor palatale activatoare. Fenomenele activatoare (sau inhibitoare) relatate mai sus, care nu fac decît să precizeze numeroasele auto-observații făcute adesea de cîntăreți, nu se pot concepe decît ținînd cont de lucrările recente ale lui Moruzzi și Magoun reamintite mai sus și relative la existența unui sistem ascendent difuz de aferențe susceptibile de a ridica tonusul substanței reticulate bulbo-protuberanțiale. Nu i-am putut da interpretarea generală decît în 1952.

Cum răspunsurile la stimulațiile slabe sau la inhibiții sînt homolaterale, arcul reflex realizat nu depășește nivelul *bulbar*. Stimulațiile culese de trigemen cuprind lunga coloană formată de nucleii senzitivi ai acestuia (V) (fig. 55). Ele se difuzează în împrejurimi prin căile scurte ale substanței reticulate bulbo-protuberanțiale, și ajung astfel la nucleul ambiguu

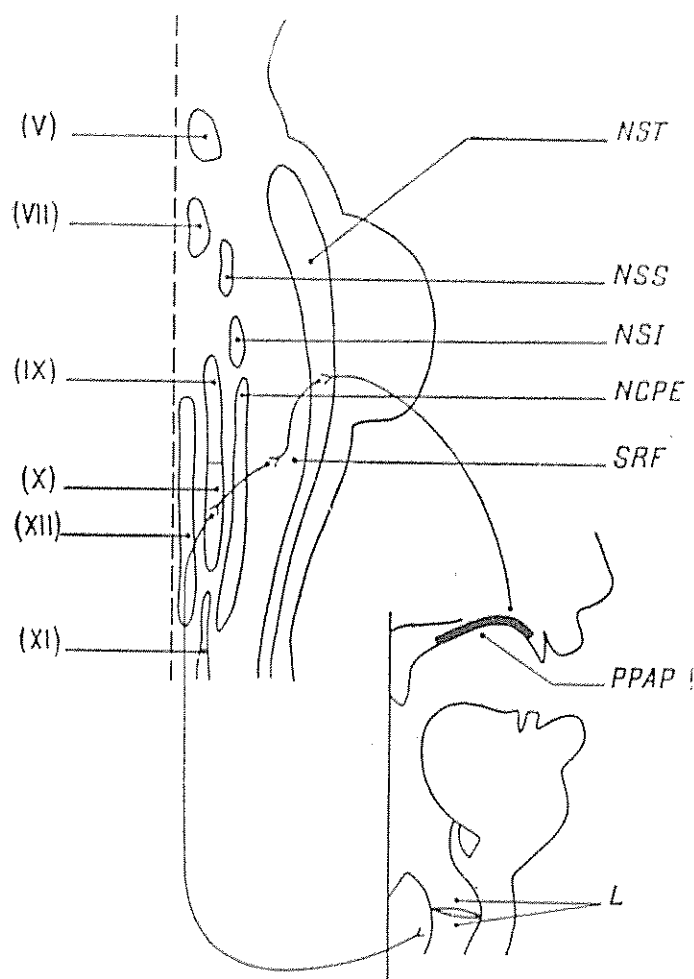


Fig. 55. — Arc reflex (schematic) parcurs de activarea palato-laringiană (după L a Nature, mart. 1958). Pornind de la zona palatală activatoare principală PPAP, stimularea cuprinde nucleii senzitivi ai trigemenului NST, se difuzează în mediul învecinat al substanței reticulate facilitante SRF și activează nucleii motori vecini ai perechilor de nervi cranieni: X (pneumogastricul, care provoacă activarea laringiană), IX (glosofaringianul), XI (spinalul), XII (marele hipoglos), VII (facialul), V (masticatorii) cât și nucleii vegetativi salivari superiori și inferiori (NSS și NSI) și cardio-pneumo-enteric NCPE.

homolateral (vecin). Mai puternice, ele pot atinge nucleul ambiguu heterolateral, și chiar nucleii motori ai perechii de nervi cranieni V (masticatori), ai perechilor: VII (facial), IX (gloso-faringian), XI (spinal) și XII (marele hipoglos). Ele stimulează uneori chiar nucleii vegetativi salivari inferiori și superiori și cardio-pneumo-enterici, după cum au arătat diverse observații.

52. — ALTE AFERENȚE ACTIVATOARE ALE TONUSULUI SFINCTERULUI GLOTIC.

Faptul că influxurile senzitive culese de trigemen la nivelul zonelor palatale activatoare sînt în măsură să stimuleze nucleii bulbari recurențiali, prin canalul substanței reticulate bulbare (în interiorul căreia nucleii aceștia sînt de altfel incluși), duce la ideea că *toate aferențele* susceptibile de-a ridica tonusul acestei substanțe reticulate activatoare, vor avea o repercusiune dinamizantă asupra tonusului sfincterului glotic și vocii. Aceasta este ceea ce are loc într-adevăr, la grade diferite și ceea ce multiple experiențe sau observații au putut arăta, dintre care vom reaminti principalele.

În primul rînd, toate influxurile stato-kinetice ieșite din musculatura somatică, fie în cursul executării unei mișcări voluntare, fie în timpul menținerii unei posturi, concură în acest scop. O experiență simplă, executată în Laboratorul de fiziologie de la Sorbona în 1952 de Husson, Garde și Dra Ameil, o arată în mod evident. Ea constă în a examina la laringostroboscop un subiect care emite un sunet ținut, în poziție culcat pe spate (decubitus dorsal) și relaxat : laringele său oferă atunci o imagine tipică de *parezie a aducțiunii și a tensiunii*. Fără a părăsi observația laringelui, subiectul a fost rugat să dezlipească ușor capul de sprijinul său occipital, apoi să dezlipească progresiv umerii de sprijinul lor : s-a văzut atunci cum dispare imaginea parezică, făcînd loc încetul cu încetul unei tensiuni și unei ocluziuni normale.

În al doilea rînd, reglarea tonică ce se exercită plecînd de la labirint se răsfrînge de asemenea asupra tonusului sfîcterului glotic. Este ceea ce a fost pus în evidență în 1957 de către experiențele lui Paolo Menzio urmărite la Clinica universitară O.R.L. din Torino (condusă de profesorul Fausto Brunetti). Experiențele au constatat în a executa o *probă calorifică rece* pe urechea unui subiect care emite un sunet ținut, sub observație laringostroboscopică : atunci, cu un timp de latență de 4 pînă la 5 s, se vede coarda homolaterală încordîndu-se și pierzîndu-și amplitudinea vibratoare, indice al unei creșteri a tonusului său, chiar dacă frecvența vibratoare rămîne neschimbată.

În al treilea rînd, stimulațiile auditive exercită și ele o acțiune puternică asupra tonusului sfîcterului glotic, după cum au arătat experiențele lui Garde și Larger din 1951, executate la Spitalul Boucicaut din Paris. Acțiunea hiperstimulatoare care rezultă din aceasta asupra tonusului musculaturii laringiene, și care dinamizează musculatura întregului arbore respirator, constituie veritabila explicație a vechii probe numită a lui Lombard, în care subiectul ridică fără să-și dea seama intensitatea vocii sale cînd i se trimite în urechi un puternic amestec de frecvențe care îi acoperă propria voce. Dar aici experiențe sistematice au pus în evidență rezultate complexe. Frecvențele foarte grave, mai mici de 500 de c/s, provoacă o cădere a tonusului laringian și a excitabilității recurențiale (Christian Chenay, 1956) ; efecte contrarii sînt înregistrate cu frecvențe mai mari de 1000 de c/s. Asupra acestor probleme, au fost făcute experiențe interesante de Tomatis (1954), de Paul Chauchard și Henriette Mazoué (1955), și de noi înșine (1957). Dar nu putem insista.

Multe alte aferențe, -susceptibile de a încărca substanța reticulată bulbară,- vin încă să ridice tonusul sfîcterului glotic și cresc penetranța vocii. Cîtăm mai ales influxurile senzitive ieșite de la suprafața pulmonară (acțiune activatoare a unei ușoare polipnei, a unei ușoare gîfiieli) ; efectele activatoare ale unei creșteri a tensiunii psihologice (sistemul activator descendent) ; etc. În aceeași ordine de idei ar putea fi de asemenea inclusă acțiunea puternic stimulatorie a unor hormoni, și mai ales al tiroxinei și a unor mineraloizi cortico-suprarenali, după cum au făcut cunoscut lucrările lui J. H. Amado (1951—1955).

Mai adăugăm în sfârșit că Roger, Rossé și Zirondoli (1955), operînd pe cîine, prin tehnici electrofiziologice de laborator, au putut arăta că, dintre toate aferențele susceptibile de a încărca formația reticulară, partea cea mai eficace revenea celor care sînt transmise de trigemen. Astfel, se explică mai bine, importanța efectelor stimulante exercitate în cînt de către zonele palatale activatoare.

53. — DIRECTIVITATEA SUBIECTIVĂ A PROIECȚIILOR SENSIBILITĂȚILOR INTERNE CEFALICE FONATOARE.

Este imposibil a vorbi despre sensibilități interne de origine fonatoare fără a cita un întreg grup de sensibilități *diferite de precedentele*, de natură mai subiectivă și prin urmare mai dificile de studiat, dar care nu ocupă un loc mai puțin important în ansamblul senzațiilor care ajung la conștiința subiectului în timpul cîntului, participînd la formarea schemei sale corporale vocale.

Experiența arată într-adevăr că orice subiect care cîntă *localizează în spațiu*, înaintea și deasupra lui, *direcțiunea subiectivă* a sunetelor pe care le emite. Astfel bărbatul, în primul registru și pe toată octava nr. 2 (de la 125 la 250 de c/s), are impresia subiectivă de a proiecta sunetele sale *orizontal înaintea lui*. Tot astfel, femeia (cel puțin pentru numeroase subiecte cu voce acută) în cvarta supraacută a celui de al doilea registru al său (de la 900 la 1200 de c/s), are impresia subiectivă de a dirija sunetele sale *vertical către vertex*.

Aceste impresii, al căror caracter este foarte general, au primit o ilustrare celebră în lucrarea lui Lily Lehmann (1909) intitulată *Mon Art du chant*. Autoarea figurează acolo un evantai de directivități subiective ale propriilor sale sensibilități interne cefalice *în funcție de frecvența emisiunii* (de la *Do 3* la *Fa 5*) și schițează o metodă pedagogică de educație vocală bazată pe căutarea sistematică, de către elev, a acestor directivități în funcție de înălțimea tonală emisă (vezi figura 57 a, pe care acestea i-au inspirat-o).

Problema ce se pune în primul rînd, relativ la aceste fapte, constă în a descoperi originea fiziologică a acestor directivități, care, deși subiective, nu sînt mai puțin generale. Am rezolvat această problemă, între 1951 și 1955, prin anamneză amănunțită, observație radioscopică și diverse experimentări, efectuate pe numeroși artiști ai Reuniunii teatrelor lirice naționale franceze, mai ales (în ordinea cronaxiilor crescînde): Doamnele Mado Robin, Berthe Monmart, Suzanne Juyol, Simone Couderc, Rita Gorr; și domnii Roger Gallia, Ernest Blanc, René Bianco, Georges Vaillant. Rezultatele sînt următoarele:

1) Directivitatea subiectivă a proiecției unui sunet vocal în planul orizontal, în fața subiectului, este provocată de stimularea zonei palatale activatoare anterioară nr. 1 (se referă la figura 50); ea încetează o dată cu această stimulație (ceea ce se întîmplă în emisiunea sunetelor deschise albe de slabă intensitate) și reapare o dată cu ea (fig. 56 a).

2) Directivitatea subiectivă a proiecției verticale a unui sunet vocal către vertex este provocată prin contracția mușchilor stilo-faringo-laringieni, care ridică laringele trăgînd toată cutia cartilaginoasă laringiană către apofiza stiloidă de la baza craniului; ea apare cînd laringele se ridică, și nu apare de loc (ori care ar fi nota emisă, chiar supraacută) dacă laringele este menținut în poziție joasă (fig. 56 b).

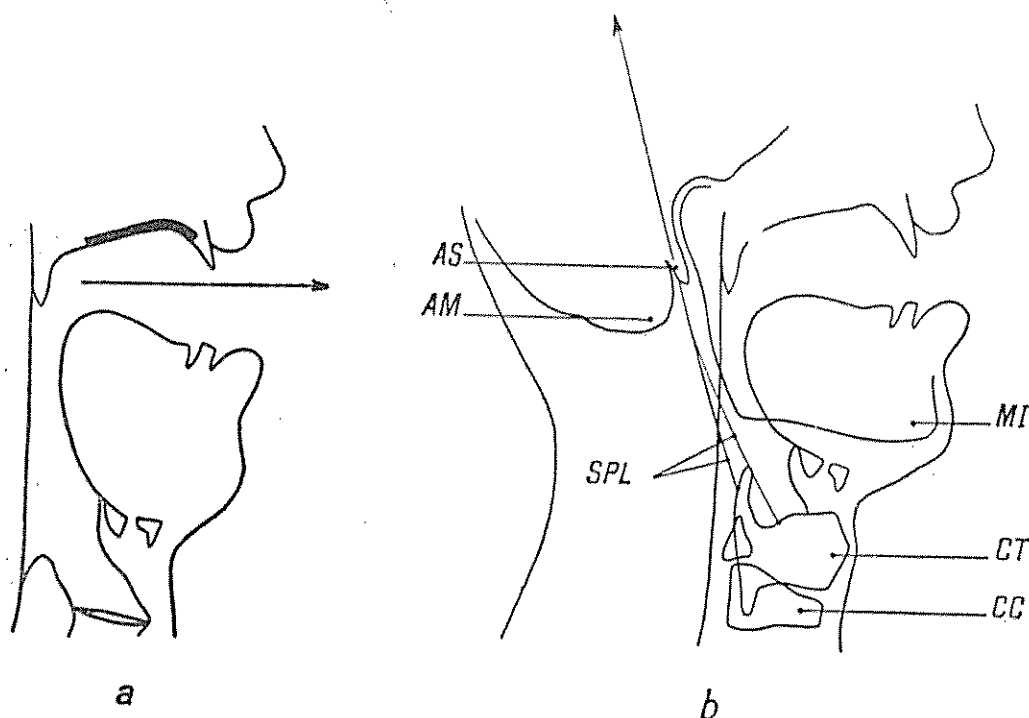


Fig. 56. — *Directivitățile subiective ale proiecțiilor sensibilităților interne cefalice fonatoare* (după La Nature, martie 1958). În *a* (stînga), laringele este menținut jos; sensibilității palatale, singurele percepute, par a se proiecta orizontal. În *b* (la dreapta), laringele se ridică, contracția mușchilor stilo-faringo-laringieni SPL face să se nască o directivitate subiectivă către vertex, care se combină mai mult sau mai puțin cu precedenta. AM: apofiza mastoidă — AS: apofiza stiloidă — CC: cartilajul cricoid — CT: cartilajul tiroid — MI: maxilarul inferior.

3) Cînd aceste două directivități subiective apar simultan, în cvinta acută a fiecărui registru, ele se „combină” *grosso modo*, dînd naștere la directivități intermediare localizate în unghiul drept palato-frontal.

Aceste sensibilități particulare care provoacă aceste efecte de directivități subiective ale sunetelor emise, n-ar prezenta decît aspectul unei curiozități dacă numeroși profesori și artiști lirici n-ar avea tendința de a utiliza sistematic *căutarea lor conștientă* cu scopul de a instaura sau de a stabili o tehnică vocală preferențială. Ele dobîndesc astfel o importanță considerabilă prin faptul că sînt efectiv legate de poziții particulare ale pavilionului laringo-faringo-bucal. Ele nu sînt de loc indiferente, mai ales, la funcționarea neuro-musculară vocală (numită vibratoare) a sfîncetului glotic.

Aici nu vom da decât un exemplu din acesta, dar foarte sugestiv. Frumosele și puternicile voci de artist (femei), citate mai sus, păstrează întotdeauna, pînă la nota cea mai acută a registrului lor secund (sau chiar al treilea), o strictă *directivitate orizontală* a sunetelor emise, fără nici o adevărată participare cefalică. Aceasta se datorează pozițiilor laringiene joase utilizate și menținute pe toată țesătura. La doamna Mado Robin, *soprano-sopranissimo* a istoriei cîntului, directivitățile subiective cefalice nu apar decât în al patrulea registru al său (de la *La* 5 la *Re* 6), consecutiv apariției unei ridicări a laringelui (fig. 57 b).

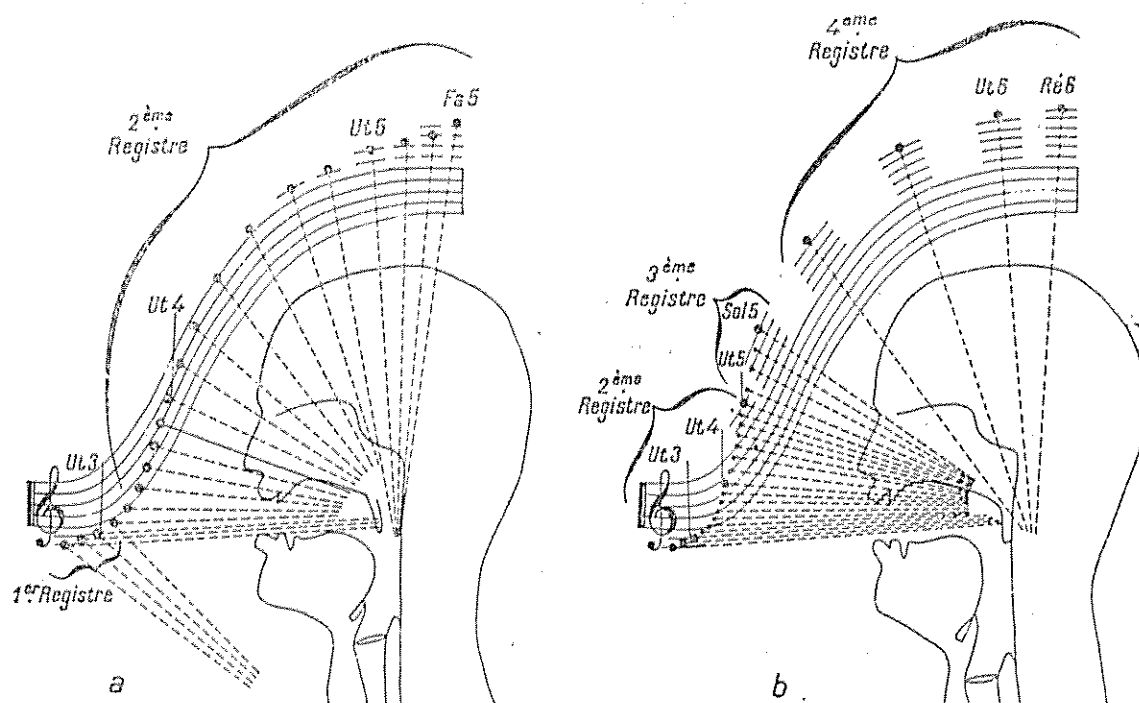


Fig. 57. — Evantaiile comparate ale directivităților subiective ale proiecțiilor sensibilităților interne cefalice fonatoare pe toată întinderea unei țesături feminine : în a : laringe ridicat — în b : laringe coborît. (după La Nature, mart. 1958). În a : desen inspirat de Lily Lehmann și verificat prin anamneza diverselor soprane. De notat : comunicarea retrovelară, sensibilitățile toracice în primul registru, apariția sensibilităților craniene de la *Mi* 4, cefalizare completă de la *Do* 5 (contra *Do*). În b : desen realizat prin anamneza vocilor franceze feminine cele mai puternice, de la Teatrul Național de Operă și a D-nei Mado Robin pentru al treilea și al patrulea registru. De notat : închiderea velofaringiană, dilatarea faringelui, absența registrului de piept în grav, palatalizarea completă a întregului registru secund pînă la *Do* 5 (contra *Do*) inclusiv ; pentru Dna Mado Robin, palatalizarea celui de al treilea registru, și apariția unei cefalizări numai pe al patrulea registru.

54. — REGLAREA AUTOMATĂ ȘI AUTOCONTROLUL EMISIUNII VOCALE PE BAZA SCHEMEI CORPORALE VOCALE.

Cel din urmă mare fapt experimental care sfîrșește prin a preciza întreaga importanță a rolului sensibilităților interne în fonație și mai ales în cîntul de mare putere, este următorul : prin aprecierea conștientă, în fiecare moment, a ansamblului sensibilităților lor interne fonatoare, ora-

torul și mai ales cîntărețul iau cunoștință de efortul lor fonator, apreciază calitatea emisiunii lor și, într-o largă măsură, ei o pot modifica și adapta nevoilor și împrejurărilor. Altfel spus, pe baza percepției *schemei lor corporale vocale*, ei vor regla funcționarea *asociației senzitivo-motrice* care cuprinde toate organele ce intervin în fonație.

Fără îndoială, faptul este același, într-un mod foarte general, în jocul tuturor *praxiilor*, adică a tuturor motricităților fine și complexe care conlucrează la realizarea unei mișcări sau unei atitudini. Dar, aici, actul de-a controla și de-a fixa este de o natură cu totul particulară pentru că el este compus din multiple activități motrice coordonate, din care cea mai mare parte scapă izolat de acțiunea directă a voinței. Studiul mecanismelor reglatoare este așadar aici de un interes cu totul special.

Aceste mecanisme au putut fi sesizate în timpul cercetărilor noastre, și astfel s-a observat că, pe baza schemei corporale vocale, se stabilește încetul cu încetul la toți subiecții : în primul rînd un ansamblu de reglări *automate sau semi-automate*, cu declanșări reflexe ; în al doilea rînd reglări *adaptate*, cu declanșări cu mult mai volitive. Toate aceste reglări duc spre adaptări de *tonus laringian*, spre însușiri de poziții faringo-bucale, și spre adaptări respiratorii, care au ca scop unic reconstituirea schemei corporale vocale percepută anterior de subiect sau menținerea ei nelimitată.

Intervenția acestor reglări este cu deosebire simptomatică atunci cînd un subiect cîntă într-o sală *prea puțin reverberantă*. Presiunea intra-bucală diminuează și cu ea impedența reîntoarsă pe laringe. Subiectul modifică atunci inconștient orificiul său bucal în sensul unei *diminuări a deschiderii sale*, ceea ce tinde la ridicarea nivelului presiunii intra-bucale și a impedenței reîntoarse pe coardele vocale. În cazul în care căderea reverberației nu este prea mare, schema corporală vocală cu care subiectul este obișnuit este restabilită prin întărirea care rezultă din sensibilitățile palatale. În cazul cînd căderea reverberației ce trebuie compensată este prea mare, *potrivirea reflexă* a deschiderii bucale nu se mai produce, și subiectul trebuie să procedeze la o *potrivire volitivă adaptată*, care cere în prealabil, fie o deprindere educativă, fie o precisă apreciere a situației.

55. — RETROACȚIUNI FONATOARE EXERCITATE ÎN ANUMITE CONDIȚII DE STIMULAȚIILE AUDITIVE. ANALIZA EFECTULUI TOMATIS (1954).

Dacă, împreună cu Tomatis (1954), facem un subiect să cînte în fața unui microfon, iar apoi produsul vocalic cules îl facem să treacă prin interiorul unui sistem de filtre care îi modifică după voie diversele componente în intensitate, și dacă reîntoarcem produsul astfel modificat spre urechile subiectului (fig. 58), observăm că, în anumite condiții produsul vocalic inițial provenit de la subiect se auto-modifică (fără să o știe). Studiat mai amănunțit la Laboratorul de fiziologie de la Sorbona, acest interesant fenomen a putut fi analizat după cum urmează :

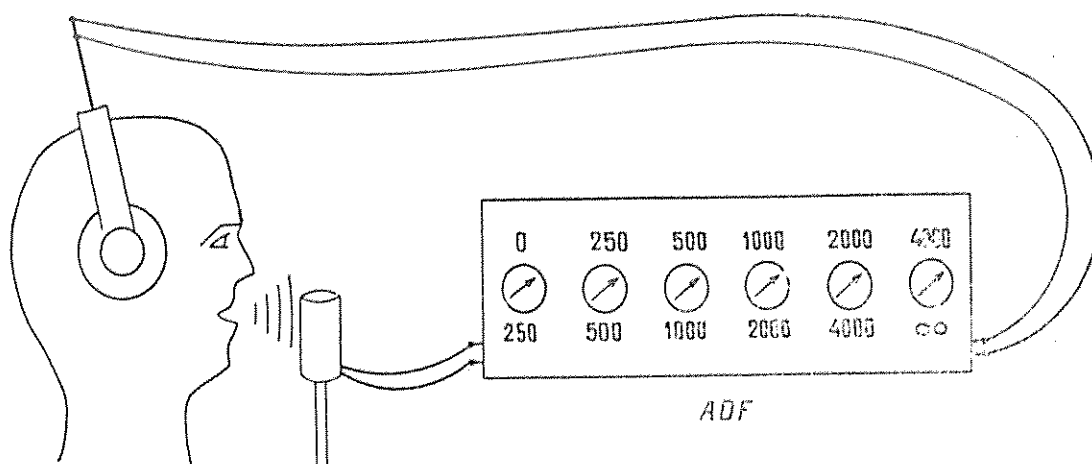


Fig. 58. — Montaj experimental permițind studierea efectului Tomatis (după La Nature, martie 1958). Subiectul cîntă în fața unui microfon a cărui tensiune traversează un amplificator diferențial de frecvență ADF, care modifică după dorință produsul vocalic emis. Astfel modificat, acesta este readus la urechile subiectului prin căști.

1) Cazul produselor stimulatoare auditive F' foarte apropiate de produsul emis F .

Dacă produsul F' impus urechii reprezintă o vocală reală și acustic vecină celei F care este emisă de subiect, modificările laringiene sau faringo-bucale permițînd trecerea de la F la F' se realizează fără întrerupere, complet și fără dificultate (fără ca subiectul care îl emite pe F să aibă cunoștință de aceasta). Este mai ales cazul :

a) dacă se măresc ușor intensitățile lui F' în banda 2.500—3.500 de c/s, aceeași mărire apare în F printr-o creștere a tonusului sfincterului glotic (verificabilă la laringostroboscop) ;

b) dacă se măresc ușor intensitățile lui F' în banda formantului bucal (sau faringian), aceeași creștere apare în F printr-o ușoară adaptare a ținutei cavității bucale (sau faringiene) care ameliorează starea rezonanțială corespunzătoare.

2) Cazul produselor stimulatoare auditive F' mai îndepărtate de F , dar încă realizabile fiziologic.

Dacă produsul F' impus urechii reprezintă o vocală destul de îndepărtată de cea emisă (F), aceasta evoluează spontan către F' (sau amorsează această evoluție) numai într-o anumită măsură, care variază după subiect. Este mai ales cazul :

a) dacă se cresc (sau diminuează) intensitățile lui F' în banda de 1200—1800 de cicli, se diminuează (sau crește) nazalitatea sunetului F emis, aceasta provocînd ridicarea (sau coborîrea) ușoară a vîlului palatal ;

b) dacă se diminuează intensitățile tuturor constituantelor lui F' superioare la 500 de cicli (de exemplu), se provoacă o cădere echivalentă în F , mai ales pe banda 2.500—3.500 de cicli, cădere ce se realizează datorită unei hipotonicități provocate laringelui (verificabilă la laringostroboscop).

3) **Cazul produselor stimulatoare auditive F' nerealizabile fiziologic, sau foarte îndepărtate de F .**

Dacă produsul F' impus urechii este foarte diferit de cel F care este emis, sau dacă el nu reprezintă un sunet realizabil fiziologic, nu se mai petrece nimic: subiectul continuă să-l emită pe F , uneori cu percepția unei ușoare jene organice difuze. Este mai ales cazul:

a) dacă se scot simultan cei doi formanți ai lui F , ceea ce-i ridică lui F' caracterul său vocalic;

b) dacă se scot cei doi formanți ai lui F substituindu-le două „clopote” total diferite, ceea ce-i poate conferi lui F' o vocalitate foarte diferită de aceea a lui F (de exemplu: „O” deschis schimbat în „i”, sau „AIS” deschis schimbat în „u”, și invers).

4) **Interpretarea generală a acestor fenomene.**

Ansamblul rezultatelor de mai sus se pot interpreta după cum urmează: când subiectul emite un produs F , transformat prin filtraj într-un produs F' , el percepe în urechile sale produsul F' . Acesta, perceput de cortexul auditiv, cuprinde zonele de integrare unde se realizează *schemele corporale vocale* ale subiectului, și acolo dă naștere schemei corporale vocale legată de F' . Aceasta din urmă, diferită în principiu de schema corporală vocală a sunetului emis F , provoacă reacții adecvate de adaptare pentru F' și nu pentru F . *Pe cale de retroacțiune, subiectul realizează astfel (sau pregătește) reglările ținutei faringo-bucale și adaptările tonusului laringian care permit realizarea produsului F' și nicidecum al lui F .*

Contribuția senzorială auditivă corijează astfel automat, prin jocul fibrelor „gama” care asigură stimulările intra-fusale, reglarea proprioceptivă de origine musculară, după cum s-a constatat în corecțiunile vizuale ale fenomenelor de echilibru¹.

Acestor fenomene de retroacțiune de origine auditivă care, când se realizează, modifică produsul (sau timbrul) vocii subiectului, este potrivit să le dăm numele de *Efectul Tomatis*, autor care, primul, le-a observat și descris.

¹ Această importantă remarcă este datorată dl. prof. A. Soullairac, căruia de altfel îi mulțumesc fără preget pentru ajutorul prețios pe care a binevoit să mi-l acorde pentru punerea la punct a acestei delicate interpretări.

5) Observații experimentale auxiliare.

a) Fenomenele foarte diferențiate descrise mai sus sînt cu atît mai nete cu cît produsul F' , impus auditiv, este mai intens, și cu cît el șterge mai bine produsul F perceput pe cale osoasă. Dacă F' este prea slab, toată retroacțiunea dispare.

b) La cîntăreții profesioniști, retroacțiunile sînt nete în mod remarcabil, și se manifestă cu atît mai bine cu cît subiectul este obișnuit a aprecia schema sa corporală vocală cu scopul de a-și conduce emisiunea ca timbru și calitate.

c) La vocile total needucate, retroacțiunile practic se reduc la cele ce se realizează cînd transformarea lui F în F' este foarte ușor realizabilă fiziologic.

d) Retroacțiunile se produc de asemeni în vocea vorbită și uneori cu multă ușurință, ceea ce tinde a arăta că limbajul vorbit dă deja loc la formarea de „scheme corporale vocale vorbite” (legate de stereotipurile funcționale ale limbajului obișnuit) despre care în general nu avem practic cunoștință.

e) Retroacțiunile ducînd spre adaptarea tonusului laringian se produc mult mai ușor (ele în mod practic se realizează *întotdeauna*) decît cele care necesită o modificare a configurației ținutei pavilionului faringo-bucal (care adesea nu fac decît să se pregătească).

6) Raportul dintre benzile de frecvențe modificate și grupele musculare activate prin retroacțiune.

Analiza acestor fenomene permite, în mare, dar net, fixarea unui raport între benzile de frecvențe modificate și grupele musculare asupra cărora se exercită retroacțiunile. Este foarte remarcabil faptul că, în acest raport, *frecvența de tăiere* a pavilionului faringo-bucal joacă un rol esențial.

a) În creșterea intensității armonicilor superioare frecvenței de tăiere, laringele răspunde *singur* printr-o creștere a tonusului de unire a coardelor vocale (ceea ce face să crească penetranța vocii, așadar intensitatea armonicilor acute, tocmai a celor superioare acestei frecvențe). Fenomenele inverse realizează aceasta prin diminuare.

b) Acționînd asupra armonicilor inferioare frecvenței de tăiere, nu se mai modifică tonusul sfincterului laringian, dar se determină *exclusiv* adaptări de ținută a pavilionului faringo-bucal. În particular, dacă se acționează pe banda de frecvențe de 1200—1800 de cicli, în plus sau în minus, se provoacă o diminuare sau o creștere a nazalizării, adică o ridicare sau o coborîre a vîlului. Lucrînd selectiv pe zonele tonale formantice, se provoacă adaptări faringiene sau bucale (care, cel mai adesea, nu fac decît să se amorseze).

CAPITOLUL IV

CLASIFICAREA ȘI CLASAMENTUL VOCILOR CÎNTATE

56. — CLASIFICARE ȘI CLASAMENT.

Clasificarea vocilor este tabloul sinoptic al tuturor categoriilor de voci cîntate în funcție de principalele lor caractere : întindere, putere, timbru etc. *Clasamentul* unei voci este, fie specificarea categoriei care i se cuvine în tabloul sinoptic al clasificării, fie operațiunea care permite stabilirea acestei indicări.

57. — TIPURILE VOCALE TRADIȚIONALE ALE SCRITURII MUZICALE.

Cercetarea vechilor texte muzicale, din care cele mai vechi datează din Evul mediu, arată că aceste scrieri, de la început, au deosebit, pentru fiecare sex și chiar pentru vocile copiilor, două feluri de voci : vocile *grave* și vocile *înalte*. Fiecare țesătură nu cuprindea de altfel decît 9 sau 10 tonuri, vocea înaltă nedepășind decît cu o terță în acut vocea gravă corespondentă. Abia în secolul al XVIII-lea vedem introducîndu-se o scriitură muzicală pentru voce *medie*, mai întîi pentru femei, pentru bărbați mai rar, în timp ce țesăturile *grave* și *înalte* corespondente variau puțin.

Dramele lirice ale secolului al XIX-lea au spart aceste vechi cadre. Tipuri vocale bine definite se fixează încetul cu încetul și compozitorii vor scrie pentru ele. Pentru vocile masculine, se cade de acord asupra celor trei țesături destul de bine delimitate de *bas*, *bariton* și *tenor*, și, pentru vocile feminine, asupra tipurilor corespondente de *contraltă*, *mezzo* și *soprană*. Cu toate acestea în curînd și noile diviziuni sînt găsite insuficiente, și compozitorii de lucrări teatrale lirice introduc noi tipuri vocale (totul apărînd ca un fel de clasament întemeiat pe considerarea *timbrului* vocii) dar aceste noi tipuri vocale, în general, nu sînt decît subdiviziuni relative la *întinderea tonală* de același fel. Astfel vedem apărînd barito-

nul *lejer*, confundat cu baritonul acut ; tenorul *lejer*, confundat cu tenorul acut ; soprana *dramatică*, confundată cu soprana gravă ; etc. Această intervenție a timbrului în clasificarea țesăturii a fost și a rămas mereu o sursă de dificultăți și de confuzii iremediabile. Pe această clasificare, în același timp foarte empirică și defectuoasă, se întemeiază încă și în prezent scriitura muzicală pentru vocile umane adulte cultivate.

58. — VECHI PROCEDEE DE CLASAMENT AL UNEI VOCI CINTATE.

Procedeele de clasament întrebuințate în vechime sînt următoarele :

1) Clasament auditiv după întinderea tonală prezentată de subiect.

Acest procedeu, totodată cel mai vechi și cel mai curent, consistă în a-l face pe subiect să vocalizeze, pe aproape toate vocalele, și a nota cu grijă toate principalele particularități ale vocii : nota cea mai acută atinsă, nota cea mai gravă, nota pe care se efectuează acoperirea vocalelor deschise (dacă ea se efectuează !), regiunea tonală de vizibilă ușurință maximă etc. Această metodă pune evident în joc, în primul rînd, experiența personală și perspicacitatea pedagogului, și, în măsura în care aceste două calități sînt prezente, ea duce la clasamente care pot fi considerate drept rezonabile în cele mai multe dintre cazuri.

Ea dă loc, cu toate acestea, la numeroase dificultăți, semnalate de mult timp, și pe care este neputincioasă să le biruie. Iată principalele :

a) La începutul studiilor vocale, și mai ales după vîrsta subiectului, este rar cazul în care elevul să prezinte caracteristici vocale bine definite și bine stabilite, mai ales în ceea ce privește nota cea mai acută pe care o poate ajunge și acoperirea sunetelor deschise (pe care unele voci necultivate nu o execută). Pedagogii prudenți au atenuat dificultatea, făcînd să intervină, la începutul studiilor vocale, un clasament *provizoriu*, care se corectează pe parcurs. Dar dăinuie o incertitudine asupra direcției în care trebuie să lucreze elevul, și această incertitudine poate conduce foarte bine la declasări vocale, cu toată prudența pedagogului.

b) Unele voci, la începutul studiilor vocale, sînt *scurte* în acut, fie din cauza unui sfîcter laringian insuficient dezvoltat, fie din cauza unor insuficiențe endocrine (tiroidiene mai ales). Din aceasta poate rezulta o declasare către grav.

c) Unele voci, generoase, sînt din contră uneori *foarte întinse* în același timp în grav și în acut, și dau loc, prin simpla audiere, unei ezitări justificate. Am văzut în 1955 un subiect bărbat cu voce splendidă și remarcabil de întinsă, vocalizînd cu o totală ușurință de la *Mi 1* la *Si 3* ; pentru alegerea bucăților, profesorul său ezita într-un mod legitim între bas cantabil, bariton sau tenor grav ; în definitiv era un bariton central (vezi mai departe § 61). Acest caz este prezentat mai ales de numeroase

voci feminine de teatru, avînd un laringe cu muşchi bine dezvoltati şi cu o constituţie endocrină generoasă ; o hipertiroidie uşoară le dă fără efort un *Do* 5, şi chiar un *Re* 5 şi un *Mi bemol* 5 în vocalize, în timp ce întrebuintarea (abuzivă) a primului registru în grav le face să coboare pînă la *Sol* 2, şi uneori chiar mult mai jos. În teatrul liric, astfel de voci cîntă în acelaşi timp Carmen şi Tosca cu aceeaşi uşurinţă aparentă, dar vocea oboseşte într-un rol sau în celălalt (şi cîteodată în amîndouă).

d) În sfîrşit unele voci par inclasabile prin acest procedeu : ele merg de la un profesor la altul, cînd clasate soprană dramatică sau tenor grav pentru unii, cînd mezzo-soprană sau bariton acut pentru alţii. Astfel nici un rol din repertoriul actual pare să nu le convină pe deplin, unele fiind prea grave şi altele prea acute. Vom reveni pe larg asupra acestui punct (§ 62).

2) Clasament auditiv după timbrul prezentat de către vocea subiectului.

Acest procedeu pare să fi luat naştere în urma dificultăţilor care apar în clasamentul auditiv după întinderea tonală, relatat mai sus. El constă în a aprecia că un subiect este tenor dacă are timbru de tenor, că el este bariton dacă are timbru de bariton etc. Acest procedeu este de o absurditate totală şi poate conduce la declasările cele mai uimitoare.

Noi ştim în primul rînd că timbrul şi ţesătura sînt independente : amîndouă au condiţionări fiziologice complet diferite. Ţesătura unui subiect depinde numai de excitabilitatea sa recurenţială, în timp ce timbrul său nu depinde de aceasta nicidecum (§ 35 şi § 39). O voce de ţesătură dată, bariton acut de exemplu, poate avea un timbru peste măsură de lejer sau un timbru peste măsură de întunecat şi voluminos.

De altfel, vom vedea mai departe că timbrul unei voci variază într-o proporţie enormă cu tehnica vocală pe care ea o posedă sau care i se impune.

3) Clasament laringologic după aprecierea lungimii coardelor vocale.

De la apariţia laringoscopului lui Garcia, în 1855, care permite privirea laringelui în timpul fonaţiei, s-a căutat o relaţie între tipurile vocale şi lungimea coardelor vocale. Ideea, la acea dată, părea de bună calitate, căci se avea în gînd vechea regulă a instrumentelor cu coarde : coardă lungă, sunet grav ; coardă scurtă, sunet acut. Şi se adăuga chiar : aerul face să vibreze coarda vocală cum arcuşul face să vibreze coarda viorii. Cu tot caracterul puţin straniu al unei astfel de asimilări, a fost admis de la bun început, ca logic şi natural, că vocile acute posedă coarde vocale scurte şi vocile grave coarde vocale lungi. Această regulă, formulată de Garcia însuşi, a fost primită favorabil de lumea laringologilor. Şi aceasta se înţelege : fiind singurii (sau aproape) care mînuiau oglinda laringoscopică, ei astfel au primit prin ea puterea de a clasa vocile prin examenul laringelui, şi avizul lor cîştiga prin acest fapt un fel de superioritate nu lipsită de unele avantaje.

În fapt, de la începutul observațiilor laringoscopice, au fost emise păreri divergente de numeroși laringologi, și nu de cei mai puțin însemnați. Morell Makensie (1886) declară : „Laringoscopul nu servește la nimic ; nu există indicii sigure care să permită distingerea unei contralto de o soprană, sau a unui tenor de un bas“. Lennox Browne (1883), Mandl (1897), Castex (1894) Zuckerkandl (1900), Imhofer (1926) etc., sînt de aceeași părere. De asemenea, Cunaud, în excelenta sa *Thèse* de la Bordeaux (1906), anulează cu un cuvînt tentativele de a măsura lungimea coardelor vocale la laringoscop făcînd observația că, aproape *niciodată*, inserțiile anterioare și posterioare nu sînt văzute simultan și chiar dacă ele sînt văzute, domnește o incertitudine de un milimetru și mai bine asupra poziției exacte a fiecăreia dintre ele.

Voi adăuga personal că observația cîntăreților de carieră, la care tipurile vocale sînt cel mai precis caracterizate, scoate în evidență zilnic fapte în *contradicție absolută* cu vechile reguli admise de pe timpul lui Garcia : Caruso poseda coarde vocale *peste măsură de lungi*, care l-ar fi clasat *sub* basul profund ; Labriet, bas cantabil, avea coarde scurte. Maryse Beaujon, soprană lejeră de la Operă, prezintă coarde lungi și late de băriton ; J. Darla, tînără soprană ultraacută dispunînd de un splendid *al treilea registru*, posedă coarde foarte lungi, foarte late și foarte groase etc. Și exemplele s-ar putea înmulți. În concluzie, voi formula ideea mea după cum urmează : *nimeni nu neagă faptul că unii bași, de exemplu, au coarde lungi ; dar există mulți alții care au coarde scurte, și mai mulți care au coarde vag mijlocii. Și lucrul acesta poate fi spus la toate tipurile vocale.* În definitiv, între tipul vocal pe de o parte, și lungimea coardelor vocale pe de altă parte, nu există nici o relație.

Ultimă observație : dr. Pagnini, foniatru reputat, medic primar al Spitalului civil din Pesaro (Italia) și laringolog al Conservatorului acestui mic și încîntător oraș, ne-a semnalat la 8 decembrie 1957 un caz (foarte rar) de *gigantism laringian*, referindu-se la un tînăr bărbat de 17 ani al cărui laringe, după o mutație banală survenită la 14 ani, a continuat singur să crească în toate dimensiunile. Coardele sale atingeau *grosso modo* o lungime de 4,5 centimetri. Examinat vocal de profesorii de cînt ai Conservatorului, aceștia au căzut de acord în a-i recunoaște o „voce tenorile di estensione limitata“.

Cititorul îi datorează fotografia acestui interesant subiect (profilul gîtului) reprodusă în fig. 59. Studiul făcut pe acest caz de Dr. Pagnini i-a arătat că laringele subiectului se comportă în fonație într-un mod absolut banal : vibrație a coardelor pe toată lungimea lor și de amplitudine normală, ca aceea a unui subiect obișnuit observat în mod simplu cu o oglindă care mărește.

4) Clasament după volumul cavităților supra-glotice.

Această metodă atribuie voci grave subiecților posesori de cavități faringo-bucale spațioase ; și invers. Dar volumul faringo-bucal nu influențează decît asupra timbrului vocii.

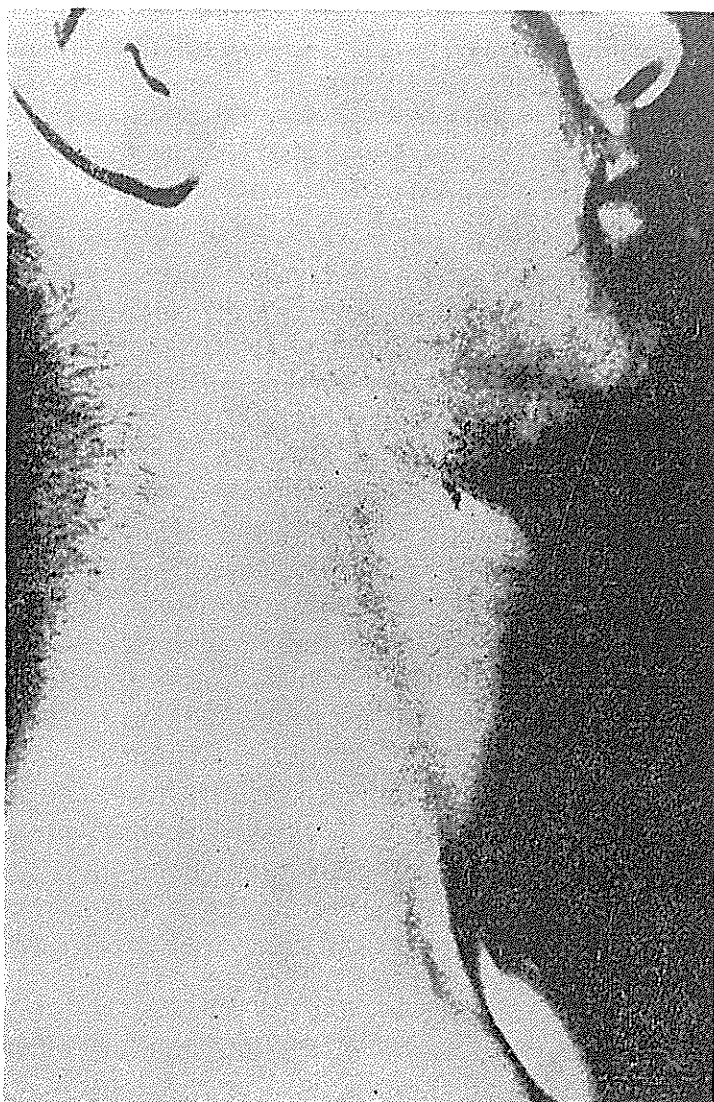


Fig. 59. — Profilul unui subiect atins de „gigantism laringian” (fotografie comunicată de dl. dr. Pagnini, din Pesaro, Italia). Laringe gigant, cu mișcare normală. Coardele vocale de 4,5 centimetri lungime. Este tenor.

5) Clasament după tipul morfologic.

Lungimea coardelor vocale și volumul cavităților supra-gloteice nu au fost singurele criterii anatomo-fiziologice utilizate în tentativele de a stabili un determinism biologic al tipurilor vocale. Au fost uneori invocate date de morfologie generală, mai ales de Thooris van Borre. Împărțind oamenii în două mari clase, *plafii* și *ronzii*, acest autor recrutează bașii în grupa celor dintâi și tenorii în cealaltă; același lucru pentru femei, dar cu mai multe nuanțe. El scrie: „Sancho Panza ar fi mai mult caricatura tenorului. Don Quijote, cea a basului. Baritonul aparținând mai mult sau mai puțin atât unuia cât și celuilalt”. Alți autori, în același spirit, vorbesc de bași *longilini* și de tenori *brevilini*. Este inutil să mai insistăm. Ce mai rămîne din aceste idei himerice cînd le apropii de faptele de observație? Nimic. Dacă ne întoarcem privirea către vocile cele mai bine caracterizate ale teatrelor lirice naționale, de exemplu, pe care am avut ocazia să le studiem îndelung, găsim tot atîți tenori înalți și slabi (dacă nu mai

mulți), cât și tenori mici și rotunzi ; se găsesc bași profunzi de talie mică, soprane de talie mare, baritoni imenși și alții scurți și îndesați etc. Orice corelație între tipul vocal și morfologia cântărețului este o iluzie.

6) Clasament după tipul sexual.

Adăugăm, pentru a agrementa aceste rînduri, că imaginația unor autori a mers încă mai departe, încercînd să stabilească o legătură între tipul vocal și tipul sexual. Basul ar fi de tip *android*, și tenorul (nefericitul tenor !) de tip *gynoid* ; soprana se văzu dăruită cu caractere *hiper-feminine*, și contralta cu caractere *intermediare* (între cele două sexe). Sîntem aici în plin roman. Nu am vorbit despre aceasta decît pentru a aminti și afirmații care aparțin domeniilor anecdotei sau ale imaginației pure.

7) Clasamentul după tusea sonoră.

Este ultimul ca dată ; el este preconizat de Dr. Tarneaud, care clasează un subiect, nu făcîndu-l să cînte, ci făcîndu-l să tușească și notînd înălțimea tonală a tusei (*Larynx et Phonation*, P.U.F., Paris, 1957, pp. 120—121. Lucrare reprodusă în „Buletinul” Asociației profesorilor de cînt din S.U.A., 15 februarie 1958, p. 12).

59. — DATELE FUNDAMENTALE ALE FIZIOLOGIEI FONATOARE DIFERENȚIALE.

Cunoașterea fiziologiei fonatoare, dobîndită prin lucrările experimentale urmărite în Franța de la 1950 și în unele țări străine de la 1954, și din care am expus pe cele principale în cele trei capitole precedente, a permis stabilirea bazelor fiziologiei fonatoare diferențiale pe care le rezumăm astfel :

1) Întinderea notelor pe care orice subiect le poate emite, în fiecare registru, nu depinde decît de excitabilitatea nervului său recurent (nerv motor al laringelui). Ea este în mod riguros independentă de oricare alte caractere vocale (timbru, intensitate etc.).

2) Puterea vocii unui subiect (măsurată în decibeli) depinde în primul rînd de presiunea sub-glotică pe care este capabil să o realizeze și în al doilea rînd de întrebuințarea pe care o dă pavilionului său faringo-bucal (adică de tehnica sa vocală). Presiunea sub-glotică atinsă depinde ea însăși de o condiționare complexă : laringiană, respiratorie, cardiacă și endocrină, asupra căroră nu putem insista.

3) Timbrul vocii unui subiect (analizabil la spectrometru) depinde în primul rînd de produsul armonic fabricat de laringe, și în al doilea rînd de utilizarea pe care o dă pavilionului său faringo-bucal (adică de tehnica sa vocală). Produsul armonic laringian depinde el însuși de dimensiunile coardelor vocale, de tonusul unirii lor, și de presiunea sub-glotică realizată.

Cum mai multe caractere bine precizate pot fi reținute în vederea definirii timbrului unui subiect (§ 39), se vede cum clasificarea vocilor cîntate este neapărat o clasificare a mai multor caracteristici, printre care este cazul să distingem pe fiecare în parte :

- 1) țesătura (sau întinderea tonală) ;
- 2) puterea vocii (în decibeli) ;
- 3) culoarea generală a vocii ;
- 4) penetranța (sau strălucirea) vocii ;
- 5) grosimea vocii ;
- 6) volumul vocii.

Dacă se ține seamă că, într-o oarecare măsură, puterea și caracteristicile de timbru nu sînt în întregime independente, vom putea să ne mulțumim cu o clasificare cu două elemente, *țesătura* pe de o parte și *timbrul-puterea* de altă parte, dar știind că ele vor fi insuficiente în multe cazuri, și mai ales în teatrul liric.

60. — CLASAMENTUL FIZIOLOGIC AL UNEI VOCI CÎNTATE DATE, ÎN FUNCȚIE DE ÎNTINDEREA SA TONALĂ SAU ȚESĂTURĂ.

Am văzut că întinderea unei voci depinde exclusiv de excitabilitatea nervului recurent. Urmează că determinarea fiziologică a unui clasament tonal individual se reduce la o măsurare a acestei excitabilități.

1) Măsurarea practică a excitabilității recurențiale a unui subiect dat. Lucrarea lui Christian Chenay (1953).

Problema experimentală constituită de această măsurare a fost rezolvată de dr. Christian Chenay în 1953, la Laboratorul de fiziologie de la Sorbona. La sfîrșitul unei serii de cercetări urmărite pe diferiți subiecți (pentru detalii trimitem la lucrările originale), el a stabilit că, la toți subiecții, excitabilitatea nervului recurent este egală cu aceea a filetelor motoare ale *nervului spinal medular* care inervează *mușchiul sterno-cleido-mastoidian* (mușchi al cărui acces prin piele este cu deosebire de comod și a cărui excitabilitate se măsoară foarte ușor *in vivo*).

Faptul că excitabilitatea nervului recurent (ramură a vagului sau perechea a X-a) este identică celei a *spinalului medular* (ramură a perechii a XI-a) nu trebuie să producă mirare : aceasta rezultă din aceea că nucleii motori bulbari ai perechii a X-a și cei bulbari și medulari ai perechii a XI-a sînt strîns legați, și nu constituie de fapt decît un *sistem funcțional unic*. Numeroase și importante lucrări anatomice au stabilit acest fapt,

care se găsește expus și într-o lucrare recentă și remarcabilă a D-nei Krmpotic, profesoară de anatomie la Facultatea de medicină din Zagreb.

Măsurarea excitabilității recurențiale se practică așadar, pe un subiect dat, printr-o măsurare a *cronaxiei* efectuată pe mușchii săi sterno-cleido-mastoidieni drept și stâng, fie cu ajutorul *Tabelei lui Bourguignon* întrebuințată în toate laboratoarele de fiziologie (sau în clinicile neurologice), fie cu ajutorul unui *cronaximetru* construit special. Această determinare este cu deosebire ușoară și necesită numai căutarea cu grijă, prin

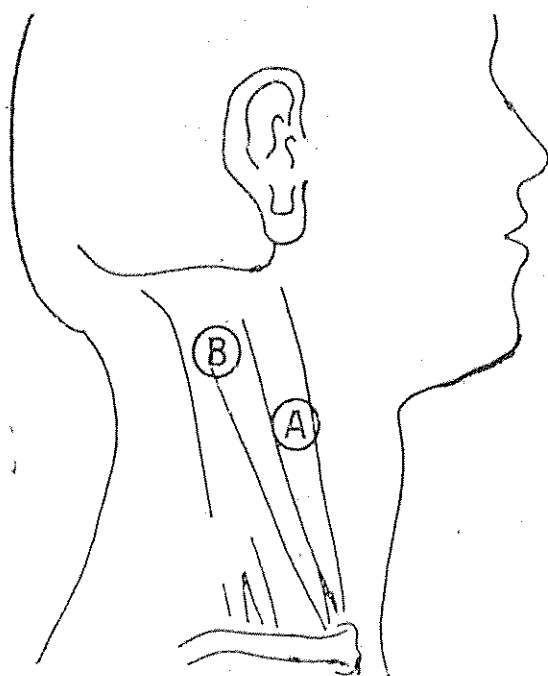


Fig. 60. — Căutarea „punctului motor” al sterno-cleido-mastoidianului (după La Nature, februarie 1957). Punctele motoare ale mușchilor periferici au fost determinate cu precizie de G. Bourguignon (1923), dar sînt susceptibile de mici variații individuale. În regiunea A se găsește punctul motor al unui filet muscular sterno-mastoidian, în regiunea B cel al unui filet muscular sterno-occipital. Răspunsul mușchilor pieloși ai regiunii stimulate nu trebuie confundat cu acela care este căutat, și care trebuie să fie observat de preferință la nivelul inserției sternale.

tatonare, a *punctului motor* al sterno-cleido-mastoidianului. Ramura sterno-mastoidiană a acestui mușchi prezintă unul în regiunea A, și ramura sterno-occipitală posedă un altul în regiunea B situată înapoia celui dintîi (fig. 60). *Reobazele* sînt diferite în cele două puncte, dar *cronaxiile* sînt identice în condițiuni normale. Cu titlu de control, este bine de a măsura și pe una și pe cealaltă. Procedînd în bune condiții, și pe subiecți feriți de orice urmă de *oboseală vocală*, eroarea unei astfel de determinări nu trebuie să depășească 4%.

Egalitatea excitabilităților *recurențială* și *sterno-cleido-mastoidiană* a fost stabilită de Dr. Christian Chenay, întîi pe doi subiecți cu țesături opuse (un bas profund și un tenor supraacut), apoi pe 11 subiecți de referință, pensionari ai Operei sau ai Operei Comice, prezentînd țesături bine cunoscute și bine stabilizate. Apoi, peste 400 de măsurători (pînă astăzi) au venit să confirme această egalitate. Figurile 61 și 62 reprezintă o astfel de măsurare efectuată la dreapta și la stînga, pe un subiect benevol, doamna Hélène Bouvier, de la Operă.

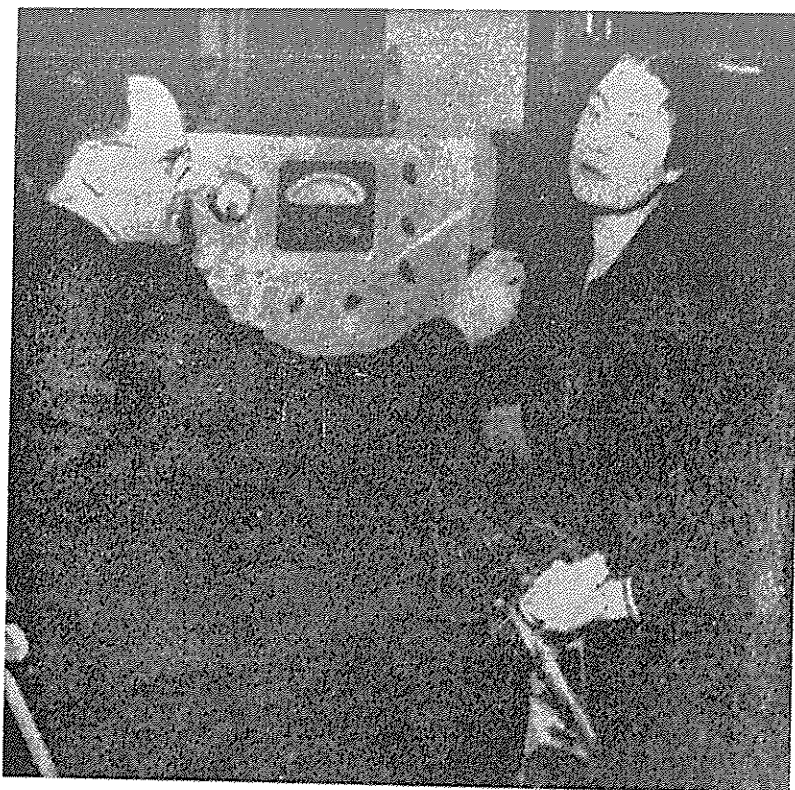
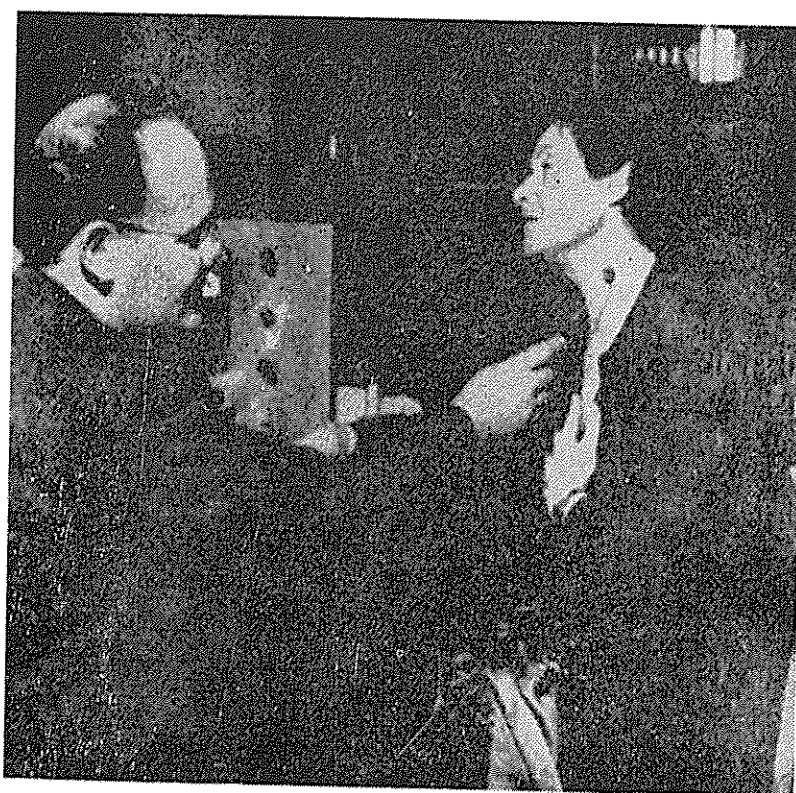


Fig. 61 și 62. — Tehnica unei măsurări a cronaxiei sterno-cleido-mastoidianului (după *La Nature*, februarie 1957). Electrocul catodic este plasat, prin tatonare, pe punctul motor al mușchiului (fig. 62). Electrocul anodic, udal, este ținut în mână de către subiect (în dreapta sau stînga). Sus : măsurarea excitabilității recurențiale drepte. Jos : măsurarea excitabilității recurențiale stîngi. Operator : dr. Christian Chenay ; subiect : Dna. Hélène Bouvier, de la Operă. (Foto Labophot).



2) Măsurarea directă, *in situ* și *in vivo*, a excitabilității tiro-aritenoidienilor interni ai omului.

Măsurarea directă, *in situ* și *in vivo*, a cronaxiei tiro-aritenoidienilor interni ai omului (sau mai curînd a filetelor motoare care îi inervează) a fost realizată pentru prima dată la Paris în decembrie 1957, la „Mutuelle Générale de l'Education Nationale“, de către dr. Garde, laringolog consultant și profesorul B. de Quiros, de la Buenos-Aires. Acești doi experimen-tatori au operat, sub anestezie faringo-laringiană, cu un electrod laringian constituit dintr-o tijă, terminată printr-un vîrf teșit. Pentru toți subiecții, normali și patologici, supuși experienței, ei au găsit :

a) o reobază foarte mică ;

b) o cronaxie egală cu aceea măsurată pe sterno-cleido-mastoidianul homolateral.

3) **Limitele tonale ale unei voci de excitabilitate recurențială dată.**

Îndată ce cronaxia sterno-cleido-mastoidianului unui subiect este mă-surată, se pot deduce, prin formule simple, frecvențele :

a) notei celei mai acute ;

b) notei celei mai grave ;

c) notei optime de „acoperire a sunetelor deschise“.

Aceasta pentru fiecare registru folosit de subiect.

În primul registru, nota *cea mai acută* pe care subiectul o poate emite, în funcție de cronaxia sa C exprimată în miimi de secundă, are ca frecvență :

$$(1) \quad N \text{ (max)} = \frac{1000}{20 \text{ C}}$$

Nota *cea mai gravă* este legată de excitabilitatea sa recurențială C prin formula :

$$(2) \quad N \text{ (min)} = \frac{1000}{120 \text{ C}}$$

Nota *pasajului* (adică nota pe care subiectul trebuie să înceapă „aco-perirea“ vocalelor sale „deschise“) este în legătură cu excitabilitatea sa recurențială C prin formula :

$$(3) \quad N \text{ (pas)} = \frac{1000}{32 \text{ C}}$$

Adăugăm că, în cele trei formule de mai sus (1), (2) și (3), coefi-cienții 20, 120 și 32, care respectiv figurează acolo, sînt susceptibili unei

interpretări fiziologice foarte simple, pusă în evidență prin figura 19, care reprezintă (după Erlanger și Gasser) nivelul de excitabilitate al unei fibre nervoase după trecerea unui influx: de la O la B, fibra este mai întâi practic inexcitabilă, ceea ce înseamnă timp de 20 cronaxii; de la B la C, excitabilitatea sa crește, și redevine normală în C, ceea ce înseamnă la sfârșitul a 32 cronaxii; de la C la D excitabilitatea este cu puțin superioară normalei și redevine normală în D, ceea ce înseamnă la sfârșitul a 120 cronaxii. Din acestea rezultă că, în această interpretare, nota cea mai gravă este obținută când două influxuri recurențiale succesive sînt separate prin *perioada refractară relativă* OC plus *perioada supernormală* CD; că dificultățile de emisiune ale „pasajului” apar când fiecare influx vine să muște pe perioada refractară relativă a precedentului; și că nota cea mai acută este atinsă când două influxuri recurențiale succesive sînt separate printr-o *perioadă refractară practică* OB.

În al doilea registru (sau registrul bifazat), știm că fibrele recurențiale se despart în două grupe lucrînd prin rotație (propagarea bifazată). Din aceasta rezultă că, în ceea ce privește al doilea registru, caracteristicile tonale indicate anterior sînt pur și simplu *dublate*, și date prin formulele:

$$(4) \quad N (\text{max}) = \frac{2 \times 1000}{20 C}$$

$$(5) \quad N (\text{pas}) = \frac{2 \times 1000}{32 C}$$

$$(6) \quad N (\text{min}) = \frac{2 \times 1000}{120 C}$$

Ele corespund *vocii de femeie* (afară de unele note grave emise de femei în voce de piept), și *vocilor de copii*. În particular, pentru vocile medii de femeie, poziția „pasajului” sau „acoperirii” sunetelor „deschise” se situează în jurul frecvenței:

$$N (\text{pas}) = \frac{2000}{32 \times 0,1} = 625$$

cuprinsă între *Mi bemol 4* și *Mi 4* după cum este bine cunoscut.

În sfârșit, în ceea ce privește registrele superioare (al treilea și al patrulea), limitele superioare ale acestor registre sînt date de formulele:

$$N (\text{max. 3-lea reg.}) = \frac{3 \times 1000}{20 C}$$

$$N (\text{max. 4-lea reg.}) = \frac{4 \times 1000}{20 C}$$

Adăugăm că ansamblul formulelor date mai sus, care fixează caracteristicile tonale ale fiecăruia dintre registre, a făcut obiectul unor verificări minuțioase pe aproximativ 400 de subiecți (pînă în prezent) prezentînd

țesături stabile și cunoscute și a căror excitabilitate recurențială a fost cu grijă (și de mai multe ori) măsurată, cu toții artiști lirici sau elevi ai claselor de cânt ale Conservatorului din Paris sau ale cursurilor particulare.

Ansamblul acestor lucrări experimentale, eșalonate între 1953 și 1958, stabilește că *toate caracteristicile tonale ale vocii umane sînt în funcție de un singur și unic factor fiziologic, care este excitabilitatea nervului recurent.*

Această descoperire, efectuată în Laboratorul de fiziologie generală de la Sorbona, dă soluția completă și definitivă a vechii probleme a clasamentului tonal al vocilor, ale cărei ezitări de-a lungul istoriei sînt reamintite la începutul acestui studiu.

61. — CLASIFICAREA FIZIOLOGICĂ A TESĂTURILOR CÎNTATE. TABLOUL GENERAL AL LUI HUSSON ȘI CHENAY (1954).

Cu ajutorul măsurărilor efectuate, din 1953 la 1955, pe numeroși artiști ai „Reuniunii teatrelor lirice naționale franceze” precum și pe elevii claselor de cânt ale Conservatorului din Paris și a altor conservatoare din provincie, R. Husson și C. Chenay au stabilit următorul tablou, care dă clasificarea tonală (sau țesăturală) în funcție de cronaxia recurențială (măsurată pe sterno-cleido-mastoidian) :

Corespondența între excitabilitatea recurențială măsurată și clasificarea vocală tonală a subiectului.

Voci masculine	Cronaxie în miimi de secundă	Voci feminine
	0,055	Soprană ultra-acută
	0,060	Soprană ultra-acută
Tenor supraacut	0,065	Soprană supraacută
Tenor acut	0,070	Soprană acută
Tenor central	0,075	Soprană centrală
Tenor grav	0,080	Soprană gravă
Voce intermediară	0,085	Voce intermediară
Voce intermediară	0,090	Mezzo-soprană acută
Bariton acut	0,095	Mezzo-soprană centrală
Bariton central	0,100	Mezzo-soprană gravă
Bariton grav	0,105	Voce intermediară
Voce intermediară	0,110	Mezzo-contraltă acută
Voce intermediară	0,115	Mezzo-contraltă centrală
Bas cantabil acut	0,120	Mezzo-contraltă gravă
Bas cantabil grav	0,130	Voce intermediară
Bas central	0,140	Voce intermediară
Bas central	0,150	Contraltă
Bas profund	0,160	Contraltă
Bas profund	0,170	Contraltă

Acest tablou face necesare observațiile următoare :

1) Pentru fiecare sex, nu există așadar trei (sau patru) tipuri vocale, ci o *infinitate* formînd o suită continuă care se eșalonează de la cronaxia 0,055 (rarisimă) a vocii celei mai acute întîlnite, la cronaxia 0,170 (rară) a vocii celei mai grave studiate. Toate valorile între aceste două numere extreme au fost întîlnite ; cele mai obișnuite se situează între 0,080 și 0,140.

2) Valorile limitelor de registre, pe care le-am putut deduce prin formulele date mai sus, sînt valori *extreme*, corespunzînd unor voci perfect cultivate și stabilizate. Pentru vocile necultivate, ele nu au așadar decît o valoare de *pronostic*, ceea ce nu diminuează deloc interesul lor.

3) Clasificarea care a rezultat se referă numai la *înălțimea tonală* (la țesătură) ; ea nu are legătură nici cu *timbrul*, nici cu *intensitatea* vocii subiectului. De altfel, asupra acestui punct am insistat în mai multe rînduri.

62. — DESPRE „VOCILE INTERMEDIARE“ DINTRE TIPURILE VOCALE CLASICE ALE COMPOZIȚIEI MUZICALE TRADIȚIONALE.

Am văzut că, pentru fiecare sex, nu sînt trei sau patru tipuri vocale, cum învață tradiția muzicală : acestea sînt o *infinitate* formînd o suită continuă care se eșalonează între vocea cea mai acută (de cronaxie 0,055 pentru femeie și 0,065 pentru bărbat) și vocea cea mai gravă (de cronaxie 0,170). Toate valorile dintre aceste măsurători extreme au fost găsite la ambele sexe. De fapt, nu există „tipuri vocale“, în sensul biotipologic al cuvîntului, iar tipurile vocale ale scriiturii muzicale clasice nu sînt decît *repere de clasificare*. Rezultă deci că unele voci întîlnite în natură sînt „intermediare“ între tipurile clasice admise arbitrar de compoziția muzicală, ceea ce explică dificultățile de clasament prezentate de unele voci în pedagogia cîntului. Aceste voci de tipuri „intermediare“ sînt următoarele :

1) Vocile intermediare între tenor grav și bariton acut, a căror cronaxie recurențială este cuprinsă între 0,080 și 0,095.

2) Vocile intermediare între bariton grav și bas cantabil acut, a căror cronaxie recurențială este cuprinsă între 0,105 și 0,120.

3) Vocile intermediare între soprană gravă și mezzo-soprană acută, a căror cronaxie recurențială este cuprinsă între 0,080 și 0,090.

4) Vocile intermediare între mezzo-soprană gravă și mezzo-contraltă acută, a căror cronaxie recurențială este cuprinsă între 0,100 și 0,110.

5) Vocile intermediare între mezzo-contraltă gravă și contraltă, a căror cronaxie recurențială este cuprinsă între 0,120 și 0,150.

În timpul măsurărilor făcute, începînd din ianuarie 1953, atît pe artiști lirici în plină carieră, cît și pe elevi ai claselor de cînt ale Conservatorului din Paris sau ale diverselor alte conservatoare sau cursuri de cînt particulare, *au fost întîlnite voci aparținînd tuturor acestor tipuri intermediare*. Dar nici pe departe toate aceste tipuri intermediare nu au aceeași importanță în practică.

Vocile intermediare feminine de cronaxie vecină cu 0,135 (tip Rita Gorr, de la Operă), nu par deloc incomodate pentru interpretarea rolurilor curente de mezzo gravă a repertoriului Operei sau Operei Comice (tipul Amneris din *Aida*).

Vocile intermediare feminine de cronaxii vecine cu 0,105 (tip Simone Couderc de la Operă) interpretează cu ușurință aproape toate rolurile de mezzo ale repertoriului curent al Operei și Operei Comice.

Acest dublu fapt provine în parte din marea asemănare a țesăturilor vocale pe care au fost scrise aceste roluri.

Același lucru este la bărbați pentru vocile de cronaxii vecine cu 0,110 și cu 0,115. Rolurile lui Athanael, din *Thaïs*, sau Escamillo, din *Carmen*, le convin perfect. Acesta este cazul lui Georges Vaillant, de la Operă. Dar rolul lui Rigoletto le este puțin prea acut, și Regele din *Lohengrin*, puțin prea grav.

Dar alegerea lucrărilor vocale susceptibile de a fi cîntate fără efort devine dificilă pentru vocile masculine de cronaxii vecine cu 0,085 și 0,090, voci intermediare între bariton și tenor, și vocile feminine de cronaxii vecine cu 0,085, voci intermediare între mezzo-soprană și soprană. În această regiune de excitabilitate recurențială, aproape aceeași pentru ambele sexe, se găsesc într-adevăr tipurile de voci care se depărtează de normele scriiturii vocale clasice. Rolurile obișnuite de tenor sau de soprană au, pentru aceste voci, scriituri vocale prea acute, în timp ce rolurile de bariton sau de mezzo-soprană sînt scrise pe țesături prea grave pentru ele. Am întîlnit adesea astfel de voci. Ele constituie masa elevilor cursurilor de cînt clasăți cînd tenori (sau soprane) de către unii, cînd baritoni (sau mezzo) de către alții. În teatru, astfel de voci sînt văzute schimbînd frecvent repertoriul: pe cei clasăți în conservatoare tenori, oboseala vocală îi întoarce rapid la rolurile de baritoni (fără ca oboseala să dispară prin aceasta!); dacă este vorba de femei, sînt văzute în general abordînd roluri de soprane grave (Tosca mai ales) pentru a reveni la Ortrude din *Lohengrin* după diverse episoade de oboseală vocală sau în jurul menopauzei.

Repetăm că, pentru aceste tipuri de voci de cronaxie vecină cu 0,085 și 0,090, dificultatea este reală și *practic de nerezolvat*, căci tradițiile compoziției muzicale sînt de așa natură încît nici un rol existent actualmente nu corespunde țesăturii lor exacte.

63. — DESPRE VOCILE FEMININE ȘI MASCULINE DE ACEEAȘI EXCITABILITATE RECURENȚIALĂ.

Un bărbat și o femeie de cronaxii recurențiale identice prezintă întinderi vocale deplasate exact cu o octavă. De unde provine această diferență? Răspunsul este imediat: bărbatul utilizează normal registrul său *monofazat* (voce de piept), în timp ce femeia folosește normal registrul său *bifazat* (voce de cap); formulele date precedent pentru limitele acestor registre dau decalaje care sînt exact de o octavă. Diferența esențială între cele două sexe constă așadar, din acest punct de vedere, în aceea că, în condiții fiziologice normale, laringele masculin răspunde mai ușor la o stimulație recurențială monofazată, în timp ce laringele feminin răspunde mai bine la o stimulație recurențială bifazată. Se știe de altfel că această diferență în răspunsurile efectoare laringiene este sub dependența *hormonilor masculini*: Ed. J. Garde a putut observa două femei, care supuse lung timp la doze masive de androgeni, și-au văzut vocea de cap, folosită normal, făcînd loc încetul cu încetul unei voci de piept pe care o întrebuințau curent (veritabilă mutație terapeutică), aceasta fără nici o modificare a cronaxiei lor recurențiale. Ca și J. H. Amado, sîntem de părere că androgenii activează unele proliferări sarcoplasmice la nivelul fibrilelor laringiene, ceea ce le face pe acestea să răspundă în grupuri mai masive la influxurile recurențiale și să piardă astfel ușurința de a se *despărți* în două grupe separate, despărțire caracteristică răspunsului lor în regim bifazat.

Bineînțeles, bărbatul poate folosi de asemeni registrul său bifazat în acut (vocea de falset), dar el nu poate face aceasta în mod curent fără oboseală. Și femeia poate de asemeni folosi registrul său monofazat în grav, dar ea nu poate face aceasta în mod curent fără oboseală. Diferența esențială între cele două sexe constă așadar în aceea că, în condiții fiziologice normale, laringele masculin răspunde mai ușor la o stimulație recurențială monofazată și laringele feminin la o stimulație recurențială bifazată.

Aceasta este cauza pentru care este în mod absolut recomandabil pentru bărbat, excluderea riguroasă a folosirii falsetului (chiar și la tenorii cei mai „lejeri”), și, pentru femeie, excluderea cu aceeași rigoare a folosirii primului registru (chiar și la contraltele cele mai grave).

totuși, în cazul dramelor, care sînt în unele cazuri înregistrate, iar, uneori, în unele cazuri, înregistrate în mod normal.

64. — EVENTUALI FACTORI CARE POT MODIFICA O EXCITABILITATE RECURENȚIALĂ INDIVIDUALĂ.

Am pus în studiu, din 1953, variațiile eventuale ale cronaxiei recurențiale în funcție de diferiți factori.

Iată rezultatele înregistrate pînă în prezent:

1) Cu diferite acțiuni hormonale.

Împreună cu J. H. Amado, am procedat la măsurări cronaximetrice sistematice pe subiecți atinși de disendocrinie și supuși la medicații hormonale corespunzătoare. Rezultatele obținute sînt următoarele :

a) *Androgeni* : nici o modificare a cronaxiei recurențiale ;

b) *Hormoni cortico-suprarenali* : nici o modificare a cronaxiei recurențiale ;

c) *Tiroxină* : rezultate arătînd o scădere ușoară a cronaxiei recurențiale sub efectul tiroxinei. Se știe de altfel că tiroxina acționează *in vitro* asupra excitabilității neuro-musculare diminuîndu-i durata perioadei refractare. La toate vocile feminine studiate și care prezentau o întindere excepțională în acut, am găsit întotdeauna o constituție ușor hipertiroidiană.

2) Cu vîrsta.

Nu s-a observat nici o modificare. Reamintim aici că, după Bourguignon, cronaxia tuturor grupelor musculare ale corpului ar fi fixate definitiv către vîrsta de 4 ani.

3) Cu mutația.

Pe un mic număr de cazuri de mutații *normale* unde am putut măsura cronaxia recurențială *înainte* și *după*, pe același subiect, am găsit mereu rezultate identice.

4) Cu lucrul vocal intensiv, dar corect.

Nici o modificare a cronaxiei recurențiale.

5) Cu oboseala vocală.

Oboseala vocală face din contră să varieze cronaxia recurențială cu o *extremă sensibilitate* ; se observă în acest caz mereu și simultan :

a) o diminuare a reobazei ;

b) o creștere a cronaxiei.

Dacă oboseala este minimă (mai puțin de sută la sută), această creștere a cronaxiei regresează de la sine ; mai mult sau mai puțin repede după mărimea sa, sub efectul simplului repaus vocal.

Ed. Garde a arătat că, atunci cînd această oboseală apăsătoare, întotdeauna ea atingea mai întîi coarda cea mai controlată (dreapta la dreptaci și invers). Egalitatea cronaxiilor recurențiale dreaptă și stîngă este așa dar criteriul absolut al unei stări vocale scutită de oboseală.

65. — REPERCUSIUNILE FIZIOLOGICE ALE CREȘTERII NEÎNCETATE A ÎNĂLȚIMII DIAPAZONULUI ORCHESTREI.

1) Evoluția istorică a înălțimii diapazonului în Franța și în alte țări.

Este cunoscut de toată lumea faptul că, de două secole, diapazonul folosit în teatrele lirice a urcat fără încetare, sub influențe particulare pe care nu este cazul să le studiem aici.

În secolul al XVI-lea, *La 3* variase deja, la Paris, de la 410 la 425 de cicli. Sauveur propunea fixarea lui la 405 cicli (Radau), și acest diapazon a fost adoptat la curtea lui Ludovic XIV. Puțin mai târziu, Sauveur însuși, urmat de Chladni, adopta *Do 3* fixat la 256 de cicli, ceea ce îl ducea pe *La 3* la 426,8 cicli (scara numită a fizicienilor, în care *Do*-urile au ca frecvențe puterile succesive ale lui 2).

În 1833, Scheibler studiază diapazoanele instrumentelor utilizate în teatrele lirice ale principalelor capitale. El găsește la Paris: la Operă, 434 de cicli; la „Théâtre des Italiens“, 435 de cicli; și la Conservator, 440,5 cicli. La Berlin, el găsește 426,5 cicli. La Viena, diapazoanele se eșalonează între 434 și 445 de cicli. În final, pentru a opri ridicarea continuă a diapazonului orchestrelor, Congresul fizicienilor germani ținut la Stuttgart, în 1834, fixează diapazonul la 440 de cicli, reprezentându-l pe *La 3* sau *a*¹. *Londra 1939*

Dar diapazoanele real utilizate nu au progresat mai puțin. În 1855, *La 3* de la Opera din Paris este de 440 de cicli și în 1857 de 448. La aceeași dată, el este de 447,5 cicli la Opera din Berlin, de 445 la teatrul San Carlo din Neapole, de 451,5 la Scala din Milano, și de 455 la Londra.

La 15 februarie 1859, pe baza unui raport al lui Lissajous, o hotărâre ministerială a Convenției l-a fixat, pentru Franța, la 435 de cicli.

Cu toate acestea, și chiar în Franța, el nu și-a oprit ascensiunea. La 11 și 12 mai 1939, Congresul Organizației Internaționale de Normalizări, reunit la Londra, adoptă diapazonul de 440. Fizicienii și muzicienii francezi nu fuseseră nici consultați, nici invitați.

De la acea dată, el nu a încetat de a crește. Atinge astfel 442 la Operă și la Opera Comică și depășește 446 la Radiodifuziunea Franceză.

2) Repercusiunile ascensiunii diapazonului asupra vocii cîntate.

Repercusiunile acestei ascensiuni asupra vocii cîntate sînt în număr de două, de importanțe inegale:

a) ea ridică frecvențele acute ale partiturilor;

b) ea decalează frecvențele pe care vocile cîntate execută acoperirea sunetelor deschise („pasajul“ cîntăreților).

Să le examinăm succesiv.

3) Repercusiunile ridicării frecvențelor acute ale partiturilor.

Contra *Do*-ul de tenor, emis la diapazonul din 1700 (426 de cicli), număra 505 cicli, în timp ce în zilele noastre număra 531. Pentru contra *Do*-ul de soprană, diferența merge de la 1.010 la 1.062 de cicli. Se poate compara prin asta creșterea sensibilă a travaliului neuro-muscular cerut coardelor vocale ale cântăreților, tocmai pe notele care reprezintă deja posibilități limitate pentru neuro-musculatura laringiană.

A doua repercusiune este cu toate acestea încă mult mai gravă.

4) Repercusiunea decalajului „pasajelor” către acut.

Pentru a înțelege natura și gravitatea acestei repercusiuni, vom considera cazul unui tenor obișnuit (tenor grav), de cronaxie 0,080, deprins să acopere vocalele deschise trecând de la *Mi* 3 (326 de cicli) la *Fa* 3 (345 de cicli) cu diapazonul normal de 435 de cicli. Aceasta însemnează că pe *Mi* 3, fiecare influx recurențial începe să muște ușor pe faza refractară relativă declanșată în fibrilele musculare ale coardelor vocale de contracția precedentă (a se consulta § 16, 17, și 18, ca și figura 19). Dacă diapazonul se găsește ridicat la 446 de cicli, subiectul obișnuit a-l deschide pe *Mi* 3, va deschide astfel sunete de 335 de cicli (în loc de 326) și va impune astfel musculaturii sale laringiene o funcționare neuro-musculară anormală. La fiecare stimulație ce cade pe glotă (fig. 63), un oarecare deficit de excitabilitate va trebui să fie învins, fie printr-o creștere a stimulației volitive, fie printr-un supliment de acțiune tonică lucrând pe dilatoceptorii coardelor vocale. În ambele cazuri, funcționarea efectului laringian este în pericol (§ 18).

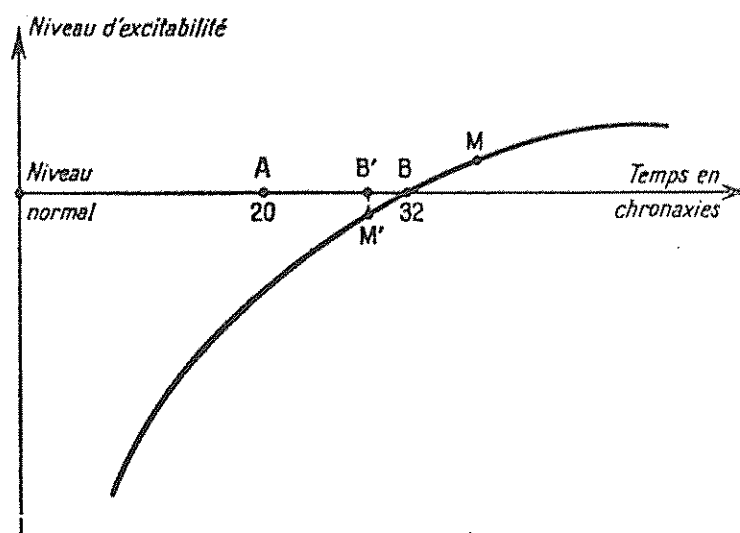


Fig. 63. — Repercusiunea decalajului acoperirilor de sunet provocat de ridicarea diapazonului orchestrei. Explicațiile în text. A se compara cu figurile 19, 29 și 30.

66. — CLASIFICAREA VOCILOR CÎNTATE DUPĂ PUTERE.

Cum întinderea tonală a unei voci este independentă de puterea sa (și de timbrul său), rezultă că toate vocile unei țesături date se repartizează în subclase de putere (și de timbru).

Puterea unei voci cîntate se măsoară fără dificultate cu ajutorul unui *integrator de intensitate* etalonat, pus în legătură cu un microfon plasat întotdeauna la aceeași distanță de gura subiectului (un metru) și exact în față (azimut zero). Se notează maximul atins în „punctele” de intensitate. Acest maxim variază între 40 de decibeli (voce de conversație obișnuită) și 130 de decibeli (voci cîntate ultraputernice). După maximul atins, vocile se clasează astfel :

Voce numită de „mare operă”	120 de decibeli și mai mult ;
Voce numită de operă	de la 110 la 120 de decibeli ;
Voce numită de operă-comică	de la 100 la 110 decibeli ;
Voce numită de operetă	de la 90 la 100 de decibeli ;
Voce numită de concert sau de salon	de la 80 la 90 de decibeli ;
Voce obișnuită, sau numită de microfon	mai puțin de 80 de decibeli.

Puterea aparentă a unei voci variază adesea mult după cum auditorul este în față sau mai lateral, aceasta din cauza enormei *directivități* a armonicilor acute ale vocii ; un decalaj de 20° în raport cu azimutul zero (din față) poate diminua puterea cu 3 sau 4 decibeli. Vocile *groase* resimt mai puțin acest efect de directivitate, ceea ce le face căutate în teatru.

67. — CLASIFICAREA VOCILOR CÎNTATE ÎN FUNCȚIE DE DIFERITELE CARACTERISTICI ACUSTICE ALE TIMBRULUI VOCALIC ȘI ALE TIMBRULUI EXTRA-VOCALIC.

Timbrul unei voci este de asemenea riguros independent de țesătura subiectului. El trebuie să facă așadar obiectul unei clasificări independente. În realitate, noțiunea de timbru este o noțiune complexă, și noi știm că, în timbrul unei voci cîntate, pot fi distinse calitățile următoare : *culoarea*, *volumul*, *grosimea* și *penetranța*.

— În raport cu *culoarea*, vocile se clasează de la *luminoase* la *întunecate*. Vocile luminoase sînt emise cu laringele sus ; și invers. Tehnica vocală utilizată de subiect impune culoarea vocii într-o largă măsură.

— În raport cu *volumul*, vocile se clasează de la voci *mici* la voci *enorme*. Aici intervine presiunea sub-glotică cît și caracteristicile anatomice

ale laringelui ; dar cel care intervine în primul rând este volumul cavității faringiene. Tehnica vocală a subiectului nu joacă un rol decât în măsura în care ea poate modifica volumul faringelui.

— În raport cu *grosimea*, vocile se clasează în voci *subțiri* și voci *groase*. Aici, intervin cvasi-exclusiv caracteristicile anatomice ale laringelui. Tehnica vocală nu intervine decât în măsura în care configurația pavilionului faringo-bucal acționează asupra comportamentului sfincterului laringian.

— În raport cu *penetranța* (sau *strălucirea*) vocii, vocile se clasează în voci *șterse* (sau *detimbrate*) și voci *aspre* (sau bine *timbrate*, sau *rigide*). Acest caracter este sub dependența cvasi-exclusivă a tonusului de unire al coardelor vocale, proprietate fiziologică în mare parte constituțională, dar pe care tehnica vocală o poate modifica într-o oarecare măsură.

68. — CLASIFICAREA GENERALĂ A ÎNTREBUINȚĂRILOR ÎN TEATRUL LIRIC. CONSTITUIREA UNUI „PLATOU“ ÎN FUNCȚIE DE O OPERĂ LIRICĂ DATĂ.

1) Teatrul liric utilizează în toate țările, cel puțin de un secol, o ierarhie a funcțiilor constituită astfel :

- primi soliști ;
- soliști (comportare de primi înlocuitori) ;
- corifei (mergînd de la mici roluri la primi coriști) ;
- coriști.

Această ierarhie se bazează exclusiv pe *puterea vocii*.

2) Este bine de înțeles că, într-un teatru dat, puterile vocale cerute de fiecare tip de întrebuințare depinde foarte strict de *volumul sălii*, adică de *categoria sălii*. Sălile de teatru liric se repartizează astfel :

Prima categoria (de ex. Opera din Paris) . 30.000 m³ sau mai mult :

A doua categorie (de ex. Opera comică) . 16.000 la 30.000 m³ ;

A treia categorie 10.000 la 16.000 m³ ;

A patra categorie 7.000 la 16.000 m³.

În sălile de primă categorie, ca Opera din Paris, primele funcții nu pot fi ținute decât de voci atingînd 120 de decibeli (numite de „mare operă“). Vocile atingînd numai de la 110 la 120 de decibeli nu vor putea deține decât funcții secunde în sălile de prima categorie, dar vor putea asigura primele funcții în săli de a doua categorie etc. Folosirea în teatrul liric depinde așadar, în primul rând, de puterea vocii în relație cu volumul sălii.

3) Se numește *constituirea unui „platou“*, într-un teatru liric dat, și pentru o piesă determinată, *alegerea* interpreților ce trebuie distribuiți în diferitele roluri ale piesei. La această alegere prezidează un număr de reguli dintre care principalele sînt următoarele :

a) categoria de funcție (primă, secundă etc.) depinde de importanța și mai ales lungimea rolului ; acesta impune așadar *puterea vocală* necesară a fi întrebuintată (în funcție de sală) ;

b) scriitura muzicală adoptată de compozitor pentru un rol dat impune *țesătura* interpretului ;

c) categoria socială a personajului de interpretat impune natura *timbrului vocal* al artistului ce trebuie ales ;

d) în sfîrșit, în ultimul rînd, natura rolului de interpretat (războinic, trădător, călugăr, bufon etc.) va putea cere, din partea actorului de ales, unele calități *expresive* depinzînd de temperamentul propriu al interpretului (calm, comic, dramatic etc.). Aceste calități sînt adesea confundate cu cele rezultate din timbrul vocii, cu care nu sînt de altfel lipsite de legătură.

4) În practică va fi uneori dificil a se ține seamă strict de aplicarea regulilor precedente pentru constituirea unui „platou“. Directorul de teatru sau de scenă, pentru a monta o piesă dată, trebuind, de cele mai multe ori, să se limiteze în alegerea interpreților la elementele de care dispune în trupă.

Din această cauză, un același rol a fost uneori încredințat, în perioade diferite ale istoriei, la voci de *puteri* și *timbruri* diferite. Astfel este rolul din *Traviata*, încredințat astăzi de cele mai multe ori unor soprane lejere (cel puțin în Franța), rol ce a fost cîntat altădată de soprane cu voci voluminoase și puternice. Tot astfel rolul lui Nadir, din *Pescuitorii de perle*, atribuit în prezent tuturor tenorilor lejeri, a fost cîntat altădată de Caruso, a cărui voce avea un volum enorm.

Se ajunge chiar ca un rol determinat să fie încredințat după împrejurări la interpreți cu *țesături* diferite. Astfel încît, Athanael, din *Thaïs*, este cîntat în mod obișnuit totodată și de bași cantabili și de baritoni ; dar aici scriitura vocală a rolului, de tip „intermediar“, permite aceasta într-o largă măsură. S-a văzut de asemeni uneori ca rolurile Santuzza, din *Cavaleria rustică*, și Carmen, să fie cîntate cînd de mezzo-contralte cînd de mezzo-soprane sau de soprane dramatice. Dar aceste declasamente de *țesătură*, mai ales cînd ele sînt frecvente, nu sînt niciodată lipsite de pericol. Este cazul să spunem că, printre regulile enunțate mai sus pentru constituirea unui „platou“, cea relativă la alegerea interpreților în *funcție de țesătură* rămîne de departe cea mai periculoasă în cazul că este încălcată.

Partea a doua

ANALIZA FIZIOLOGICĂ A CONDUITELOR FONATOARE CÎNTATE

CAPITOLUL V

CONDUITELE FONATOARE

69. — DESPRE NOȚIUNEA GENERALĂ DE „CONDUITĂ”.

Vom arăta, în acest scurt capitol, că noțiunea de „tehnică vocală” utilizată în cînt, nu este decît un caz particular al noțiunii mai generale de „conduită fonatoare”, ceea ce duce la necesitatea de a spune un cuvînt despre „conduite” în general.

Cînd un act motor oarecare efectuat de om pune în joc un ansamblu întins și complex de *motricități diverse*, el poate fi executat după un mare număr de *modalități*, care poartă fiecare numele de *conduită*. Un exemplu simplu și frapant este dat de *locomoțiunea* la om. Ea pune în lucru grupe musculare întinse : ale membrelor inferioare și ale trunchiului, activități respiratorii coordonate, precum și acțiuni de echilibrare care se întind la membrele superioare. De asemenea locoțiunea omului își potrivește *conduite locomotrice* variate : mersul la pas, pasul gimnastic, varietăți de alergare, saltul ; cărora le trebuie adăugate conduitele mai puțin obișnuite ale diverselor dansuri, mersul înapoi, de tîrîre etc. Toate aceste conduite locomotrice sînt deopotrivă fiziologice atît una cît și cealaltă, dar ele diferă enorm prin *randamentul lor locomotor*.

70. — CONDUITELE FONATOARE. CLASIFICAREA LOR ÎN FAMILII.

Considerăm acum, nu funcția locomotrice, ci funcția *fonatoare*. Știm că această funcție rezultă la om din punerea în joc a unei *asociații senzitivo-motrice* foarte întinsă. Această asociație funcțională înglobează motricități laringiene foarte diferențiate, atitudini variate ale cavității faringo-bucale și activități respiratorii peste măsura celor ale respirației libere. Acest ansamblu complex de motricități, fine și foarte întinse, poate fi coordonat spațial și cronologic într-o infinitate de moduri, dînd astfel naștere unei infinități de *conduite fonatoare*.

Aceste conduite fonatoare, cu toate acestea, pot fi clasate în funcție de diferite criterii fiziologice, care le repartizează în *familii*. Fără a căuta a le stabili un clasament formal, vom cita familiile următoare :

a) Când subiectul emite sunete de *înălțime dorită*, cortexul auditiv integrează frecvențele recurențiale. Aceasta definește *conduitele fonatoare corticalizate* sub raportul *frecvenței*, și acestea sînt cele care sînt utilizate în cînt.

b) Când subiectul nu își îndreaptă atenția auditivă asupra înălțimii sunetelor pe care le emite, aceasta nu este fixată nici ținută ; ea fluctuează după placul stimulațiunilor diverse, mai ales afective. Aceasta definește *conduitele fonatoare necorticalizate ale vocii vorbite*.

c) Când subiectul își îndreaptă atenția auditivă asupra realizării timbrurilor date, în general *neobișnuite* (ventrilogie, imitații diverse), avem *conduite fonatoare imitative*, corticalizate în vederea obținerii unui anumit timbru.

d) Când laringele subiectului este mutilat (cordectomie) sau distrus (laringectomie), ne putem găsi în fața unor *conduite fonatoare de suplinire* sau de *substituire*.

În prezenta lucrare, ne vom limita la studiul conduitelor fonatoare cîntate, numite încă *tehnici vocale*.

71. — TEHNICILE VOCALE.

Tehnicile vocale sînt așadar, după cum s-a spus mai sus, conduite fonatoare în care subiectul emite sunete de înălțime voită în fiecare moment, această înălțime fiind fixată în general prin voința altei persoane numite *compozitor*. Rămîne atunci, la libera dispoziție a subiectului, folosirea *timbrului* și a *puterii* care se potrivesc. Această dublă alegere permite adoptarea de către subiect a unor tehnici extrem de variate, despre care se va face un studiu aprofundat în rîndurile care urmează.

Insistăm asupra unui punct. Un laringolog francez, în al doilea sfert al acestui secol, a descris un tip de tehnică vocală pe care a numit-o „emi-siune fiziologică”. De fapt, folosirea calificativului era abuzivă, căci toate tehnicile vocale sînt la fel de „fiziologice” una ca și cealaltă. Dar ele se diferențiază considerabil prin *randamentul* lor (randament în frecvență și intensitate, în timbru și în neobosire). De altfel, se întîmplă același lucru cu toate conduitele motorii, oricare ar fi natura lor.

Vom avea așadar de studiat ansamblul de tehnici vocale sub unghiul diverselor lor *randamente*, ceea ce ne va conduce înainte de toate la examinarea randamentelor *maxime*, cerute în general de cîntul teatral.

CAPITOLUL VI

EXIGENȚELE CÎNTULUI TEATRAL

72. — CELE PATRU EXIGENȚE FUNDAMENTALE.

Practicarea cîntului teatral, adică interpretarea marilor opere lirice dramatice ale repertoriului în săli cu volum mare (30.000 m³ și mai mult), cere realizarea unor performanțe fonatorii care pun fiziologiei umane probleme deosebite și interesante. Nu există două fiziologii fonatoare, una pentru cîntul de salon și alta pentru cîntul teatral ; dar practica celui de al doilea impune exigențe care nu pot fi satisfăcute decît printr-o condiționare fiziologică exagerată față de condițiile obișnuite, și pe care este cazul să o lămurim.

Vom enunța mai întîi aceste exigențe (cel puțin principalele). Apoi, examinîndu-le pe rînd, vom arăta cum subiectul selecționat le face față. Trebuie spus că un astfel de studiu, început în 1951 cu concursul Dnei Mado Robin, a cerut investigații întinse asupra a numeroși artiști ai Reuniunii teatrelor lirice naționale și a reclamat de asemeni numeroase colaborări științifice. Din fericire nu ne-a fost refuzată nici una.

Principalele exigențe impuse de cîntul teatral sînt următoarele :

- 1) *de frecvență* ;
- 2) *de intensitate* ;
- 3) *de timbru* ;
- 4) *de neoboseală*. -- *rezistență*

1) *Exigența de frecvență* se poate prezenta după cum urmează. În vocea vorbită, bărbatul atinge rareori (în primul registru) 240 de cicli pe secundă pentru vocile grave și 280 de c/s pentru vocile acute ; el nu depășește niciodată 300 de c/s. În vocea cîntată, el utilizează curent limita acută a registrului său, sau 400 de c/s pentru bași și 550 de c/s pentru tenori. Pentru femeie, diferențele sînt încă mai marcate : vorbind normal pe benzile de 180 la 280 de c/s în voce de piept și 300 la 550 de c/s în

voce de cap, ea atinge ușor, cîntînd, 800 de c/s (contralta) și 1.100 de c/s (soprana) și chiar 1.300 de c/s (soprana lejeră). Aceasta fără a ține seama de Dna Erna Sack, care atinge 1.800 de c/s și de Dna Mado Robin, care dă *Re 6* (2.300 de c/s). Cîntul teatral cere așadar o utilizare extensivă maximă a posibilităților contractile a neuro-musculaturii noastre laringiene.

2) *Exigența de intensitate* este cu mult cea mai spectaculoasă. Nivelul sonor al conversației intime nu depășește 40 decibeli, în timp ce vocile de „mare operă” ating (și chiar depășesc uneori) 130 de dB la ieșirea din gură. De la 40 la 130 de dB puterea acustică dezvoltată (în wați) este *de un miliard de ori* mai mare. Din această cauză am ajuns la denumirea cîntului teatral *cînt de mare putere*.

3) *Exigența de timbru* este mai dificilă de sesizat. Timbrul unui cîntăreț trebuie mai întîi să fie *penetrant* pentru a avea o portanță suficientă, ceea ce definește o exigență ce se adresează timbrului extra-vocalic. El trebuie să fie *gros* pentru a păstra aceeași calitate sonoră cînd cîntărețul își schimbă orientarea față de auditor. El trebuie să fie destul de *volu-minos* pentru a se acorda cu caracterul reprezentativ ale unor roluri, aceasta avînd în considerare dimensiunile sălilor. În sfîrșit, el trebuie să prezinte un *vibrato* acceptabil, răspunzînd la unele norme obișnuite.

4) Despre *exigența de neoboseală* ne vom da seama urmărind comparația următoare: în voce vorbită, fiecare vocală durează în jur de o cincime de secundă; cînd ea este emisă de exemplu la 150 de c/s, coardele vocale sînt așadar contractate aproximativ de 30 de ori în șir. Dar cînd un tenor ține un contra *Do* (din Faust de exemplu) timp de 10 secunde, coardele sale vocale trebuie să se contracteze de 5000 de ori în șir la un ritm foarte rapid. Pe de altă parte cîntărețul de teatru nu trebuie numai să cînte *timp îndelungat*, ci el trebuie de asemeni să cînte *deseori* (repetiții zilnice și reprezentații de 5 pînă la 30 de ori pe lună).

73. — REALIZAREA EXIGENȚEI DE FRECVENȚĂ.

Cîntul teatral cere ca fiecare cîntăreț să poată utiliza registrul normal al vocii sale (primul registru pentru bărbați, al doilea pentru femei) *pînă la limita sa superioară*, și în plus, în condiții de ușurință, așa încît să îi fie posibilă realizarea unor efecte de putere, aceasta fără oboseală excesivă. Studiile pe care le-am extins din 1950 ne permit să considerăm această problemă ca rezolvată în întregime, ele punînd în evidență următoarele condiționări complexe:

a) în primul rînd trebuie satisfăcute unele exigențe *neuro-motrice*, dintre care una cel puțin are un caracter imperativ;

b) a apărut o condiționare *neuro-endocrină* facilitantă;

c) o condiționare *anatomică* pare a fi cerută pentru realizarea registrelor numite superioare, ea suprapunîndu-se unei condiționări *neuro-motoare* ușurătoare.

1) Condiționare neuro-motorie fundamentală imperativă.

Vocea umană nu poate atinge culmea primului sau celui de al doilea registru al său, pe o vocală oarecare (nenazalizată), *decît dacă „acoperirea” sunetului este realizată la înălțimea optimă*, care variază puțin cu excitabilitatea recurențială. Această acoperire de sunete deschise este „pasajul” cîntăreților. Această manevră în mod absolut fiziologică, cu caracter imperativ, din cauza importanței sale primordiale, a fost studiată îndelung în §§ 16 la 20 care preced. Cititorul va fi de acord să se reîntoarcă la acestea pentru a le reciti cu atenție.

Acoperirea sunetelor deschise trebuie să se execute pe frecvențele optime definite de fiziologie (§ 18), adică impuse de durata perioadei refractare relative a fibrilelor musculare ale coardelor vocale ale fiecărui subiect (32 de ori cronaxia recurențială individuală). O deplasare a „pasajului” cu un semiton către grav nu prezintă nici o importanță. O deplasare a „pasajului” cu un semiton către acut pune deja în pericol buna funcționare neuro-musculară a numitelor fibrile ale tiro-aritenoidianului intern; din această cauză evoluția diapazonului de orchestră către acut este atît de nefastă pentru voci, după cum am analizat la § 65.

Mai adăugăm următoarele. Înălțimea optimă a „pasajului”, definită la § 18, este determinată pentru vocala A și pentru vocala E (deschis); ea se va face uneori cu un semiton mai jos pe O (deschis) și EU (deschis), care sînt puțin mai întunecate și se acomodează din această cauză unui tonus laringian ușor diminuat. Ea se va face mereu cu un semiton mai jos pe vocalele deschise nazalizate și pe sunetele *piano*, pentru aceeași cauză de mai sus. În sfîrșit, cînd un subiect prezintă, pentru un motiv oarecare, o oboseală vocală puțin mai accentuată, căderea excitabilității care rezultă din aceasta pentru sistemul său neuro-motor laringian, face să coboare curba normală a lui Erlanger și Gasser (fig. 64) a coardelor lui vocale, și în consecință deplasează punctul B care definește frecvența acoperirii sunetului; acest punct vine în B', reprezentînd o perioadă refractară relativă *crescută*, și în consecință impune o frecvență mai gravă pentru executarea acoperirii sunetelor.

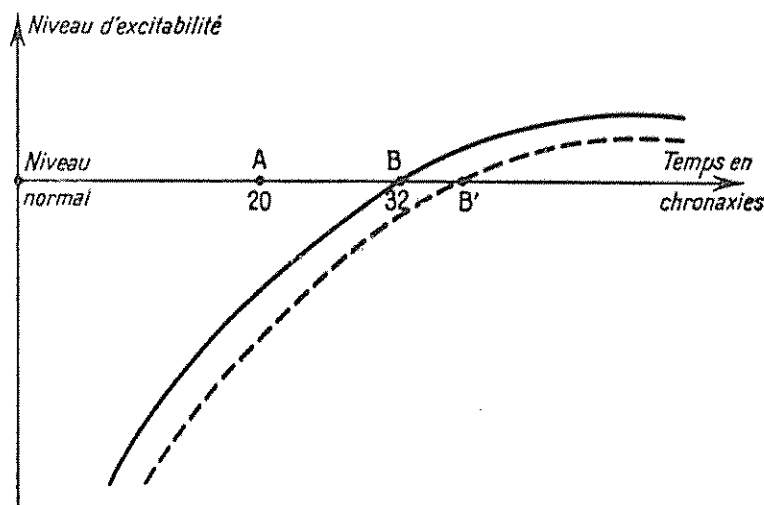


Fig. 64. — Deplasarea curbei de excitabilitate a coardelor vocale și a frecvenței de acoperire a sunetelor ca efect al unei oboșeli vocale. Explicații în text. A se compara cu figurile 19, 29, 30 și 63.

Reamintim că, pe vocalele închise, această acoperire se produce în realitate cu o cvintă mai jos și trece deseori neobservată.

Executarea acestui mecanism, pe vocalele deschise, este întotdeauna o dificultate, și rari sînt subiecții care îl realizează natural. Aceasta este de altfel cauza pentru care vocea vorbită a unui subiect nu depășește niciodată această frecvență critică în primul registru.

2) Condiționare neuro-motrică legînd timbrul unei vocale de frecvența emisiunii.

Dacă executarea acoperirii sunetelor este un imperativ neuro-motor absolut în emisiunea vocalelor deschise, mai există un altul care, fără a prezenta un caracter atît de categoric, îi aduce cîntărețului (bărbat sau femeie) o ușurință considerabilă în realizarea frecvențelor acute (terța terminală) a fiecărui registru. Acest mecanism neuro-motor ușurător consistă în întoarcerea pe coardele vocale a unei impedanțe crescute printr-o modificare adaptată a atitudinilor faringo-bucale ale diferitelor vocale. Am analizat acest mecanism fiziologic la §§ 41 și 42 care preced și la care cititorul va binevoi a se reîntoarce.

Această creștere a impedanței reîntoarsă va fi în mod deosebit utilă în două regiuni tonale ale gamei ascendente :

a) în primul rînd, pe vocalele deschise, cu puțin înaintea acoperirii sunetului, cărora le va înlesni executarea diminuînd foarte ușor excitabilitatea coardelor vocale care ar rezulta dintr-o acțiune *dilatatoare* excesivă ;

b) în al doilea rînd, pe toate vocalele; în terța acută terminală a fiecărui registru, pentru cauzele fiziologice analizate îndelung la § 42.

Din aceste motive, rezultă că, în cîntul de mare putere, necesitatea de a proteja finele mecanisme neuro-motoare ale coardelor vocale cere sacrificarea timbrului vocalic de la o înălțime anumită.

3) Prescripție neuro-motrică relativă la emisiunea vocalelor nazalizate.

Am văzut (§ 44) că, în timpul emisiunii de vocale nazalizate, impedanța reîntoarsă pe laringe era atît de crescută încît putea constitui o piedică a funcționării neuro-motoare normale a coardelor vocale, cel puțin pe frecvențele acute. Am văzut deasemeni că, deasupra frecvenței de acoperire a sunetelor, nici o nazalizare nu era posibilă, căci ea pricinuia o inhibiție a mușchilor crico-tiroidieni, realizatorii esențiali ai „pasajului”. Din aceasta rezultă că, în cîntul teatral, sunetele nazalizate trebuie să fie evitate cu orice preț. Dacă vocalele nazale nu pot fi total evitate în franceză și în portugheză, ele vor trebui să se limiteze la nazalele *deschise*, și acestea nazalizate cît mai puțin posibil. Mai mult, deasupra „pasajului” (300 sau 600 de c/s), orice nazalizare va fi exclusă, și vocala nazală înlocuită cu vocala închisă cea mai vecină acustic. În aceasta rezidă o cauză

fiziologică majoră pe care credem că trebuie să o reamintim încă o dată : în interiorul nucleului ambiguu (în bulb), celulele motrice care comandă ridicarea vălului palatal sînt alăturate celor ale mușchiului crico-tiroidian, a cărui contracțiune provoacă „acoperirea” sunetului. Dacă așadar cîntărețul vrea să coboare vălul său, el trebuie să inhibe celulele bulbare care comandă ridicătorii vălului ; această inhibiție se poate difuza la nucleii vecini, și dăuna astfel contracției mușchilor crico-tiroidieni ; subiectul pierde atunci o parte sau toată cvinta sa acută.

4) Condiționare neuro-endocrină facilitantă.

Mecanisme neuro-motoare analizate mai sus — și mai ales primul — permit în mod normal, prin ele însele, atingerea fără dificultăți însemnate a culmii fiecărui registru folosit, aceasta pentru toți cîntăreții de ambele sexe. Dar se poate întreba dacă, în afara acestor mecanisme neuro-musculare fundamentale, nu mai există și alte condiționări fiziologice, mai fine, care să fie susceptibile a da cîntăreților profesioniști un surplus de *ușurință* pe cvinta lor acută, atît de frecvent folosită în operele lirice dramatice (și de cele mai multe ori combinate cu efecte de putere).

Într-adevăr, există cel puțin *un* mecanism de acest fel, pe care cercetările recente, urmărite cu doctorul J.-H. Amado asupra condiționării endocrinologice a vocilor cele mai întinse din teatrele lirice naționale franceze, l-au pus în evidență. S-a stabilit că o constituție ușor *hipertiroidiană* conferea, cîntărețului care beneficia de aceasta, o excepțională *ușurință* în acut, adesea întovărășită de o *extensie a țesăturii* către acut pînă la atinge de la unul la cinci semitonuri.

Cauza fiziologică profundă a acestui fapt este cunoscută, căci se știe că hormonul tiroidian (numit uneori psihogen) *diminuează* durata perioadelor refractare nervoase și mușchiulare, care limitează țesăturile în acut după cum am văzut. Rămîne de arătat pentru ce proporția de hormoni tiroidieni este mai crescută (sau mai activă) la nivelul musculaturii laringiene decît în oricare alt sistem muscular somatic, și, asupra acestui punct, ipoteze rezonabile nu lipsesc. Se poate invoca : fie existența de anastomoze vasculare între sistemele venoase tiroidiene și arterial laringian (Goerttler), de altfel strîns intricate ; fie existența de comunicații directe pe cale limfatică (Jelena Krmpotic) ; fie o sensibilitate specifică a țesuturilor laringiene la hormon tiroidian (Soulairac), sensibilitate ce transformă aceste țesuturi în veritabili „efectori hormonal periferici”, ca și în alte cazuri atît de bine cunoscute astăzi.

5) Condiționări fiziologice complementare cerute de realizarea de sunete aparținînd registrelor superioare.

Mai rămîne să spunem în sfîrșit un cuvînt despre cel de al treilea registru prezentat de unele soprane (Mado Robin, Erna Sack, Yma Sumac, José Darla, Danielle Vrillet etc.), care le permite să emită sunete ce se întind aproximativ de la *R 5* la *La 5*, și despre cel de al patrulea registru posedat de Dna Mado Robin, care o conduce pînă la *Re 6*.

Pentru aceasta este mai întâi necesară o dublă condiționare anatomică. Pe de o parte trebuie un calibraj al axonilor motori recurențiali de o extraordinară *regularitate* pentru a asigura trifazajele și cvadrifazajele de influxuri ce sînt necesare (regularitate de calibraj deja uimitoare pe o secțiune histologică a nervului recurent obișnuit). Pe de altă parte coardele vocale trebuie să fie suficient de *groase* pentru ca, în regim trifazat de exemplu, contracția treimii fibrilelor să fie suficientă, în fiecare perioadă, pentru a asigura o deschidere suficientă a glotei. Clișeele tomografice, pe care doctorul Albert Djian le-a luat în mare număr pe numeroși artiști francezi, au arătat că vocile cunoscute care prezintă un al treilea sau al patrulea registru satisfăceau această condiție necesară.

Mai adăugăm în sfîrșit, fără a putea insista aici, că o condiție *endocriniană* specială (hipertiroidiană și hiper-cortico-suprarenală) este cu siguranță favorizantă, astfel ca și o echipare *enzimatică* a coardelor vocale cu mecanisme liberatoare de colinesterază.

74. — OBSERVAȚIE CU PRIVIRE LA JUSTEȚEA VOCII CÎNTATE.

Se pare că exigența de *frecvență* trebuie să o antreneze pe aceea de *justețe*. Dar în fapt, nu este așa. Justețea unui sunet, în cînt, este dependentă de calitățile *cortexului auditiv* al subiectului, cît și de aparatul său de recepție și de transmisie care este *urechea*. Dar vocea poate fi ultra întinsă fără ca exigența de justețe să fie pe deplin realizată. Și aceasta se întîmplă la unii cîntăreți.

Întinderea vocii depinde de „echipamentul” neuro-motor al subiectului, în timp ce justețea depinde mai ales de „echipamentul” său senzorial. Ni se pare inutil de-a mai insista aici asupra acestui fapt.

75. — REALIZAREA EXIGENȚEI DE INTENSITATE.

Realizarea marilor intensități vocale, încoronare a artei teatrale lirice, este cu mult mai rară și mai dificilă decît cea a frecvențelor înalte, pentru că ea cere prezența simultană a unor factori multipli, rareori coexistenți la același individ, și de naturi foarte variate.

În primul rînd, știm (§ 26) că intensitatea vocii depinde de un factor primordial: *presiunea sub-glotică* realizată în fiecare moment de către subiect. Intensitatea vocii este o funcție a acesteia crescînd rapid odată cu ea.

În al doilea rînd, intensitatea vocii la ieșirea dintre buze depinde de absorbțiile exercitate asupra produsului energetic laringian de către *pavilionul faringo-bucal* pe care-l traversează.

Vom examina separat aceste condiționări succesive.

1) Condiții neuro-motrice de obținere a unor presiuni sub-glotice crescute.

Realizarea de presiuni sub-glotice ridicate depinde în primul rînd de o condiționare neuro-motorie complexă care se poate analiza după cum urmează :

a) Sfincterul laringian trebuie să fie foarte dezvoltat anatomic. Radiografiile de profil și tomografiile laringiene frontale, luate în timpul fonației pe subiecți cu voci puternice, arată într-adevăr :

— coarde vocale întotdeauna *groase*, unindu-se pe o mare adâncime verticală (de la 8 la 20 mm.) ;

— musculaturi *aritenoidiene* enorme (acestea sînt cele ce asigură închiderea glotei în timpul fonației).

b) Această dezvoltare anatomică laringiană, dacă este necesară, nu este însă suficientă. Închiderea sfincteriană a glotei trebuie să fie asigurată de către un *tonus muscular* foarte ridicat. Ori, acest tonus muscular este comandat și întreținut de influxuri de origini multiple, alimentat fiind : de reflexe scurte (miotatice) ; de reflexe bulbo-reticulare ; și chiar de reflexe de niveluri mai ridicate (mezencefalice, diencefalice, corticale). Au fost făcute experiențe multiple pe cîntăreți *in vivo* (la Laboratorul de fiziologie de la Sorbona și la spitalul Boucicaut) ; ele au arătat că principalele aferențe tonice, convergînd spre formația reticulată bulbară și de acolo către laringe, izvorăsc fie de la musculatura somatică (influxuri kinestezice), fie de la zonele interoceptive inervate de trigemen (sensibilitățile buco-faringiene și ale masivului osos al feții), fie de la activitatea nucleilor senzoriali bulbari ai perechii VIII (stimulații auditive). Cea mai mică deficiență în oricare dintre aceste surse (relaxare musculară, hipoestezie, hipoacuzie) se repercutează asupra coardelor vocale printr-o cădere a tonusului lor de unire.

Acest tonus este de asemeni tributar aferențelor inhibitoare, care vor trebui combătute cu grijă : cenestezii și cenestopatii, provenite în general de la tractul digestiv ; stări afective și emoții depresive ; stimulații olfactive.

c) Condiționarea *expiratoare* trebuie de asemeni să fie adaptată. Dacă este adesea înregistrată la numeroase voci puternice o mare capacitate vitală, ea nu este cu toate acestea necesară, dar acțiunea musculară expiratoare trebuie să fie amplă și susținută ; în marile eforturi de intensitate, se văd cuprinse centura abdominală, musculatura pelviană și chiar musculatura perineală.

d) În sfîrșit, diafragma trebuie, în mod regulat, să fie împins în sus pe timpul actului fonator, ceea ce cere prezența unei *presiuni abdominale* destul de ridicate, cum au stabilit vechile lucrări ale lui Thoris van Borre (1927), și cum au confirmat-o cele, recente, ale lui Habermann (1957).

2) **Repercusiunea presiunilor sub-glotice ridicate asupra circulației și asupra travaliului inimii drepte. Apariția unei condiționări cardiace. Lucrearea D-nei Di Giorgio (Torino, 1957).**

Faptul că în timpul cîntului teatral, unii subiecți cu voci ultra puternice dezvoltă sub glotă presiuni de ordinul a 400 cm. de apă, și le mențin pe timpul emisiunii sunetelor ținute pînă la vreo zece secunde, nu va ră-

mîne fără anumite repercusiuni asupra fiziologiei generale a subiectului. Principalele repercusiuni ating: travaliul inimii drepte, circulația și nutriția cerebrală, frecvența cardiacă, producția de substanțe oxidante la nivelul parenchimului pulmonar, presiunea sistolică și electro-cardiograma.

Ne vom limita aici a sublinia supraîncărcarea inimii drepte, bine analizată de Dna Di Giorgio, directoare a Institutului de fiziologie umană din Torino. În respirația liberă normală, inima dreaptă trebuie să învingă presiunea în capilarele pulmonare, care este de la 4 la 13 cm. de apă (fig. 65). În timpul fonației, care realizează un fel *apnee expiratorie*, presiunea se ridică în alveolele pulmonare, și presiunea intra-pleurală devine pozitivă. Cum legea lui Pascal nu se aplică unui fluid în mișcare

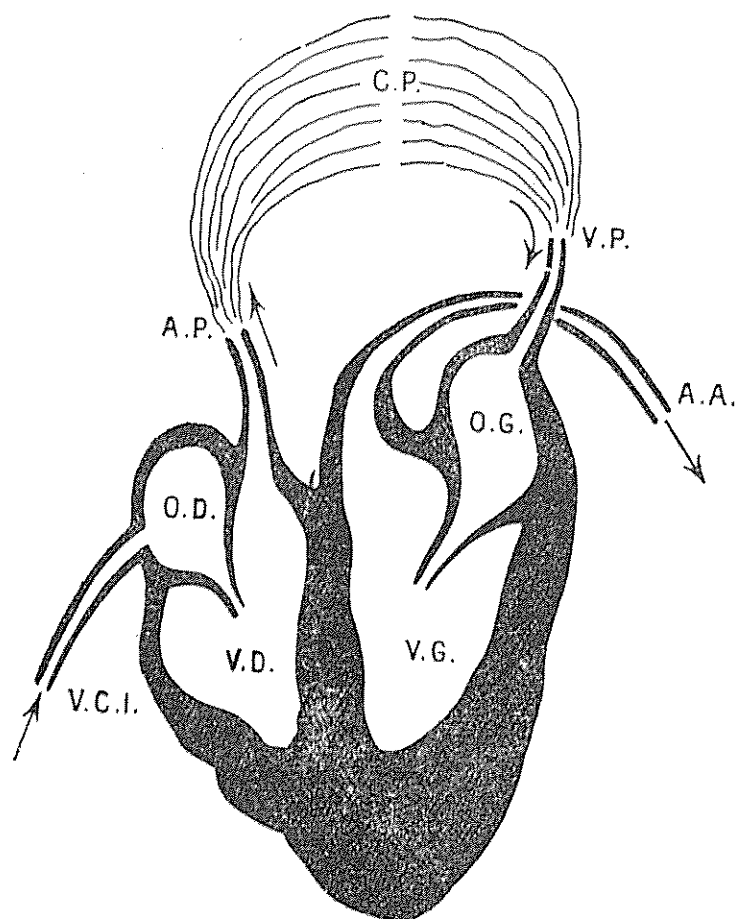


Fig. 65. — *Travaliul inimii drepte în fonație* (după Dna Di Giorgio) (după La Nature, noiembrie 1957). Contractia ventriculului drept V.D. împinge sângele venos în artera pulmonară A.P. care îl conduce în capilarele pulmonare C.P. unde trebuie să învingă o presiune de la 4 la 13 cm de apă. Dacă presiunea în alveolele pulmonare este prea crescută, ca urmare a unei puternice presiuni subglotice, ea poate bloca circulația în capilarele pulmonare, cerînd astfel inimii drepte un travaliu în mod considerabil crescut. O.D.: auriculul drept; V.C.I.: vena cavă inferioară; A.A.: artera aortă; V.P.: vena pulmonară; V.G. și O.G.: ventriculul și auriculul stîng.

și mai ales scurgîndu-se în conducte de diametre mici, presiunea intra-alveolară rămîne în mod cert inferioară presiunii sub-glactice; dar ea poate cu toate acestea să crească suficient pentru a bloca circulația în capilarele pulmonare, și inima dreaptă va trebui în consecință să-și mărească travaliul pentru a învinge această stază periculoasă. Travaliul inimii drepte va fi așadar, puternic perturbat.

Vedem prin urmare apărînd aici o veritabilă *condiționare cardiacă* din partea presiunilor sub-glactice ridicate, în privința căreia A. Hustin a făcut deja interesante observații experimentale.

În orice caz nu este de mirare că slăbirea inimii drepte îl pîndește pe cîntărețul de mare putere, și că, atunci cînd ea se manifestă, realizarea de mari intensități vocale va fi, din această cauză, serios împiedicată.

3) Condiții neuro-endocrine de obținere a unor presiuni sub-glotice crescute.

Am văzut că menținerea, în timpul cîntului, a unui tonus crescut al unirii coardelor vocale, cerea o convergență completă spre formația reticulată a tuturor aferențelor susceptibile de a-și exercita efectul lor tonic. Dar acestea sînt condiții foarte generale, și se poate pune întrebarea dacă ele sînt suficiente pentru a realiza tonusul crescut necesar cîntului de mare putere.

Se pare că nu. În cursul cercetărilor endocrine efectuate cu doctorul J. H. Amado pe vocile cele mai puternice de la Operă și Opera Comică, a apărut într-un mod sistematic un fapt deosebit: toate vocile de bărbați sau de femei care atingeau sau depășeau 110 decibeli (la un metru de la gură) aparțineau unor subiecți *întotdeauna net hiper-cortico-suprarenali* (cu hiper-genitalism adesea concomitent). Toate semnele clinice corespunzătoare erau prezente la apel, de la hipertricoză pînă la agresivitatea caracterului, trecînd prin inconvenientele minore ale unei presiuni arteriale crescute.

Trebuie așadar să gîndim că realizarea de tonusuri glotice așa de mari față de normal, ca cele solicitate de cîntul teatral, cere, în afară de o condiționare anatomică și neuro-motorie adecvată, o condiționare *endocrină* adaptată, care sfîrșește prin a particulariza în mod deosebit subiecții.

4) Scăderea absorbțiilor faringo-bucale de energie vibratoare.

La ieșirea din laringe, în timpul funcționării sale fonatoare, suflurile periodice de aer vin să se destindă în interiorul cavității faringo-bucale și ridică acolo presiunea periodic în ritmul salvelor recurențiale care au provocat deschiderea glotei. Scurgerea intratraheală cu caracter „hidrodinamic” se găsește astfel transformată în presiune cu caracter „acustic” provocînd o „propagare” la ieșirea dintre buze. Retrimitem cititorul la capitolul al II-lea al prezentei lucrări pentru a studia detaliat fenomenele acustice faringo-bucale în funcție de configurația ținutei instantanee a pavilionului. Vom face simpla observație că pavilionul debitează, la ieșirea sa labială, mai multă sau mai puțină energie acustică după configurația sa, adică după vocala emisă. În realitate, partea de energie *absorbită* de către pavilion este aceea care îi reglează debitul, și care comandă *impedanța reîntoarsă pe laringe* în fiecare moment.

Cum configurația de postură a pavilionului reglează în același timp transferurile de energie vibratoare și timbrul vocalelor, vedem că discuția completă a unui transfer maxim trebuie să țină cont de modificările even-

tuale ale timbrului care pot rezulta din aceasta. Și cum numita configurație comandă deopotrivă impedanța reîntoarsă pe laringe, vedem că repercusiunile care vor rezulta din aceasta pentru funcționarea neuro-musculară a efectorului laringian, vor fi de asemenea de luat în considerație. Așadar, aici se atinge problema în toată complexitatea sa, pe care o vom reîntîlni peste o clipă studiind realizarea dezideratelor de timbru.

Ne vom mărgini să formulăm cîteva exigențe *necesare* scăderii absorbției de energie în pavilion, exigențe asupra cărora va trebui să revenim mai departe pentru a indica: a) în ce măsură sînt ele realizabile în funcție de timbrul căutat; b) în ce condiții pot fi ele suficiente. Aceste exigențe *cu caracter general*, adică, în principiu, relativ independente de vocala emisă, pot fi reduse la cinci:

- a) închiderea retro-velară;
- b) acordul rezonanțial al principalelor cavități ale pavilionului;
- c) dilatarea istmurilor pavilionului;
- d) adaptarea deschiderii buco-labiale;
- e) realizarea de poziții laringiene joase, dar adaptate.

Știm că orice energie vibratoare care trece prin spatele vălului pentru a năvăli în neregularitățile pavilionului nazal este, într-o însemnată parte, absorbită pe loc și pierdută pentru auditor (§ 40). Mai știm pe deasupra cum coborîrea vălului în timpul fonației reîntoarce pe laringe o impedanță excesivă (§ 41), și poate chiar suprima partea acută a primelor două registre. O *închidere retro-velară*, ermetică pe cît posibil, trebuie așadar să fie realizată întotdeauna în fonație (bineînțeles în afară de momentul formării fonemelor nazalizate).

Din aceasta rezultă în al doilea rînd că, în perioada educativă, folosirea de game, arpegii și exerciții vocale pe vocale nazalizate trebuie să fie riguros *proscrisă*, astfel ca și folosirea atacurilor vocalice precedate de consoane năzalizate.

Am văzut de asemenea (§ 35) că, în formarea vocalelor, unele „rezonanțe” se pot naște în diferite regiuni lărgite ale pavilionului faringo-bucal. Fiecare rezonanță, agățată astfel, ridică intensitatea transmisă de pavilion în ceea ce privește armonica întărită. Este așadar folositor a favoriza obținerea, în fiecare caz, a unei stări rezonanțiale vecine pe cît posibil cu *maximum de rezonanță* (în sensul fizicienilor). De altfel, noi știm că aceste puncte de rezonanță coincid cu maximele relative ale impedanței reîntoarce, împrejurare foarte favorabilă emisiunii. Căutarea unor astfel de stări rezonanțiale va fi așadar mereu practică, experiența arătînd că ea trebuie să intereseze în mod special cavitatea bucală pe vocalele deschise pe cvarta care precede pasajul pentru bărbați și, pentru femei, pe cvarta care îl urmează.

Vom regăsi aceste cercetări mai departe (§120), cu titlul de metodă de educație vocală puternică și eficientă.

Dilatarea istmurilor pavilionului este deopotrivă recomandabilă, dar numai în principiu. Ea modifică într-adevăr puternic timbrurile vocalice

tinzînd la „deschiderea” vocalelor, și diminuează puțin impedanța reîntoarsă pe laringe. Ea nu este de altfel realizabilă la voință. Dacă am citat-o cu toate acestea, este pentru că radiografiile transversale ale pavilionului arată existența sa la subiecții cu voci ultra puternice (este vorba fără îndoială de dispoziții individuale favorabile).

Adaptarea deschiderii buco-labiale are din contră o importanță considerabilă, și ea este ușor sub controlul voinței subiectului. Cum aerul exterior este atacat de mișcările ultimei tranșe de aer labial, exteriorizarea vocii va fi maximă, celelalte condiții rămînînd aceleași, cînd această tranșe de aer va avea o suprafață maximă. Dar va fi prematur să se tragă concluzia că o deschidere buco-labială maximă trebuie să fie mereu căutată. Pe de o parte, într-adevăr, această deschidere diminuează impedanța reîntoarsă pe laringe, astfel că va fi mai just să se spună că deschiderea bucală trebuie să aibă deschiderea cea mai mare posibilă care se potrivește cu dobîndirea unui nivel suficient de ridicat al impedanței reîntoarse pe laringe (pentru fiecare vocală și fiecare frecvență).

Pe de altă parte, această deschidere poate fi realizată în general în două moduri : în înălțime și în lărgime. *Deschiderea în lărgime*, provocată prin retragerea comisurilor labiale, este întovărășită întotdeauna de o ridicare a osului hioid și a laringelui, combinată cu proiectarea lor înapoi, ceea ce condiționează o diminuare considerabilă a volumului faringelui : ea trebuie să fie așadar *proscrisă*. *Deschiderea în înălțime*, care nu prezintă aceste inconveniente, rămîne recomandabilă.

Vom regăsi deopotrivă mai departe (§ 115) elementele esențiale ale acestei discuții.

În sfîrșit, armonica cea mai intensă a sunetului laringian inițial este întotdeauna *fundamentală*, și după ea armonica ce-i urmează (numită armonica secundă). Se înțelege că lor trebuie să li se ofere o întărire maximă, potrivită cu vocala emisă. Aceasta nu se va realiza decît prin obținerea de *poziții laringiene suficient de joase*, care aduc după ele neapărat o mărire a faringelui în sensul antero-posterior. Cum impedanța reîntoarsă crește în aceleași condiții, această căutare progresivă va fi mereu în mod absolut favorabilă.

Nu vom fi uimiți de a regăsi aceste exigențe în mai multe reluări (§ 89, 111, 114), făcînd obiectul scopului urmărit de numeroase tehnici educative.

76. — REALIZAREA EXIGENȚEI DE TIMBRU.

Exigența de timbru, în cîntul de mare putere, este fără îndoială cea mai complexă, căci ea se referă în același timp la :

- *penetranța* (sau *strălucirea*) vocii ;
- *grosimea* vocii ;
- *volumul* vocii ;
- *vibrato-ul* vocii.

În plus, ea este una dintre cele mai *dificile* de realizat ; și de asemeni dintre cele mai *importante*, căci ea ține sub dependența sa impedanța reîntoarsă pe laringe de către pavilionul faringo-bucal, care *impedanța reîntoarsă* constituie unul din cele două mari mecanisme protectoare ale funcționării neuro-musculare fonatoare a coardelor vocale, mecanism pe care l-au pus în evidență studiile noastre întreprinse din 1950 (§ 42).

1) Cercetarea penetranței vocii.

Penetranța (sau strălucirea) este, pentru timbrul unei voci de teatru, calitatea primordială ; dacă ea lipsește, ori care ar fi de altfel celelalte calități ale vocii, folosirea în teatru este aproape imposibilă, căci vocea pare atunci *surdă* și lipsită de portanță. Știm că penetranța este dată de valoarea, în produsul fiecărei vocale, a armonicilor cuprinse între 2 500 și 3 500 de cicli (fig. 66). Ori prezența acestora din urmă la un nivel suficient nu este deloc datorată acțiunii pavilionului, ci reprezintă o *calitate laringiană* (§ 39) : ele sînt cu atît mai intense într-un spectru vocalic cu cît *tonusul de unire al coardelor vocale* este mai ridicat.

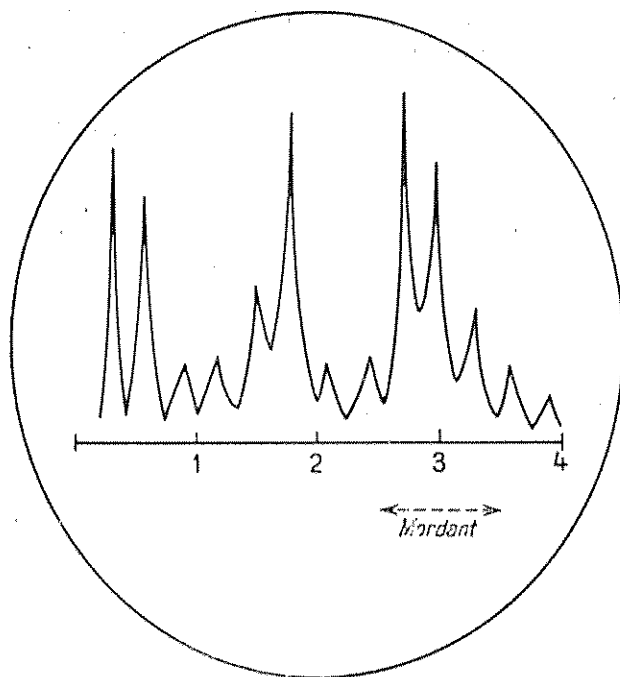


Fig. 66. — Spectrul frecvențelor vocalei „i” emisă pe 300 de cicli cu o intensitate de 90 de decibeli de dl. Gallia de la Opera Comică din Paris (după o fotografie obținută la spectrometrul Pimonow). Penetranța vocii este conferită aici de armonicile 9, 10 și 11 cuprinse între 2.500 și 3.500 de cicli.

Căutarea acestui tonus de unire este dificilă din două motive :

a) În primul rînd pentru că el este întreținut, în cea mai mare parte a sa, de aferențele somatice multiple asupra cărora subiectul nu exercită practic nici o acțiune (§ 52).

b) În al doilea rînd pentru că menținerea sa la un nivel excesiv nu este deloc lipsită de pericol pentru laringe (§ 42).

Cu toate acestea, o parte a acestui tonus rezultă din acțiuni volitive dependente de însuși subiect, și o altă parte provine din activările palatale (§§ 50 și 51) care sînt comandate în parte de tehnica vocală a subiectului. Aceste două surse de aferențe tonice măsoară partea asupra căreia poate juca un rol procesul educativ. Dar este de dorit întotdeauna să se tempeze această căutare a unei ridicări a tonusului glotic printr-o impedanță reîntoarsă la un nivel suficient (§ 42), și o justă măsură a acestei acțiuni antagonice va fi oferită de aprecierea, de către însuși subiect, a propriului său tonus afectiv fonator laringian, asupra căruia vom reveni.

2) Cercetarea grosimii vocii.

Grosimea vocii, a doua calitate a timbrului unei voci de teatru în ordinea importanței, provine din intensitatea reziduală a tuturor armoniilor grave ale vocii (inferioare la 2 500 de cicli) cînd se exclud zonele formantice ale spectrului vocal, adică făcîndu-se abstracție de colorația vocalică a sunetului emis. Ca și penetranța vocii, ea este o calitate a timbrului extra-vocalic, așadar independentă în mare parte de adaptarea pavilionului faringo-bucal. Studiile noastre au arătat că, în mare, grosimea timbrului crește o dată cu profunzimea verticală pe care coardele vocale se unesc în timpul fiecărei faze de închidere fonatoare. Din aceasta rezultă că laringele gros este avantajat din acest punct de vedere.

Dar această grosime verticală a coardelor vocale nu este legată numai de grosimea aparentă a laringelui văzut la oglinda laringoscopică; astfel, toate vocile prezentînd registre „superioare” par a poseda coarde vocale foarte groase (§ 73,5), cu toată existența uneori a unui laringe de dimensiuni modeste. Numai un clișeu tomografic, luat în condiții metodologice precise, permite o apreciere corectă a profunzimii unirii fonatorii a coardelor vocale.

Este cazul să adăugăm că profunzimea acestei uniri, pentru un individ oarecare :

- a) este mai mare în grav decît în acut ;
- b) este mai mare pentru vocalele închise posterioare decît pentru toate celelalte vocale ; (A, E, I, O) (U, U, U, U)
- c) crește, pentru o vocală dată (oarecare), cînd timbrul său se întuneacă ;
- d) crește de asemeni, pentru un sunet emis (oarecare), cînd configurația pavilionului evoluează în așa fel încît face să crească impedanța reîntoarsă pe laringe.

Cu toate că grosimea sunetelor emise de un subiect depinde în primul rînd de datele anatomice individuale, factorii mai sus enumerați constituie elemente fiziologice de luat în seamă cu ajutorul cărora se poate exercita o acțiune educativă.

3) Cercetarea volumului vocii.

Cum volumul unei voci, pe o vocală oarecare, depinde de intensitatea fundamentalului, acest sunet nu-și va putea mări amplitudinea în spectrul vocalic terminal decât în funcție de întăririle pe care le va putea eventual găsi în cavitatea faringo-bucală. Lucrul acesta nu va putea interveni decât : a) în faringe pentru vocalele seriei anterioare (i, é, E și A) ; b) în cavitatea bucală pentru seria posterioară (O, EU, eu, u, o, ou) (§ 35). Vocile voluminoase aparțin așadar întotdeauna unor subiecți posedând un pavilion faringo-bucal lung și spațios.

Dacă tehnicile educative pot influența puțin asupra volumului bucal (cu toată scoaterea maxilarului inferior înainte și în jos), nu același lucru se întâmplă cu cavitatea faringiană : o coborîre progresivă a laringelui, care poate atinge de la 7 la 8 centimetri în raport cu poziția de repaus (fig. 67), și care antrenează dilatarea antero-posterioară a faringelui inferior, poate tripla volumul acestei cavități. C. Stumpf (1926) a semnalat adesea un sunet fundamental foarte întărit la unele voci cîntate, pe mediu feminin și pe mediu-acut masculin ; noi confirmăm acest rezultat, realizat în special la vocile cîntate deosebit de voluminoase.

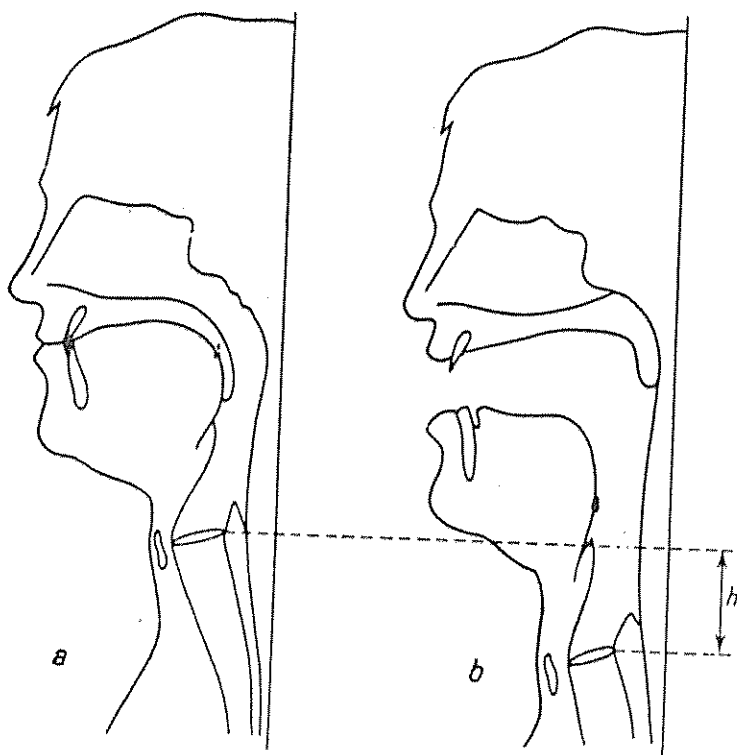


Fig. 67. — Pozițiile comparate ale laringelui în repaus și în timpul fonației. În a : în repaus. În b : în timpul fonației. Coborîrea „h” a laringelui poate atinge la unii subiecți 7 pînă la 8 centimetri.

4) Cercetarea „vibrato”-ului.

Vibrato-ul vocii este o modulație de joasă frecvență care se suprapune modulației de înălțime și care poate atinge în același timp înălțimea și intensitatea vocii. Periodicitatea sa variază între 3 și 8 pe secundă, cu

o medie normală de 6 pe secundă ; dacă frecvența sa coboară la 5, el ia deja aspectul unei *ondulații*, sau chiar al unui *tremurat* ; dacă frecvența sa se ridică la 7 și 8, el încetează adesea de a mai fi aparent și vocea pare netedă. Frecvența sa normală depinde de altfel de excitabilitatea recurențială a subiectului : ea se ridică la 6,5 pentru tenori și soprane, și coboară la 5,5 pentru bași și altiste ; în funcție de cronaxia recurențială C a subiectului, valoarea sa normală este destul de bine reprezentată de către formula empirică :

$$F \text{ (vibr.)} = \frac{5}{8 C}$$

Marile intensități vocale tind a face să scadă ușor frecvența sa, care se micșorează de asemeni în toate cazurile de oboseală vocală și de diminuare a excitabilității musculaturii efectoare laringiene.

Manifestările acustice ale *vibrato*-ului au fost studiate în mod remarcabil de Prof. dr. Eugen Rudakov de la Laboratorul de acustică al Conservatorului de Stat din Moscova. Din comunicările personale pe care acest savant acustician a binevoit să ni le facă recent, vom extrage următoarele date experimentale :

„1) Frecvența normală a *vibrato*-ului de frecvență este 6 sau 7 pe secundă și amplitudinea sa normală este de 100 cenți (sau un semiton), dar poate merge pînă la un ton.

2) Amplitudinea *vibrato*-ului de intensitate depășește rareori 3 decibeli.

3) Felul *vibrato*-ului variază de la un cîntăreț la altul.

4) Cele două *vibrato*-uri de frecvență și de intensitate pot fi defazate unul în raport cu celălalt : în 40% din cazuri, fazele coincid ; în 31% din cazuri, defazajul celor două *vibrato*-uri este slab ; în 29% din cazuri, cele două *vibrato*-uri au fazele în opoziție.

5) Educația vocală poate modifica frecvențele și amplitudinile celor două *vibrato*-uri.

6) Vocile de copii, înainte de mutație, nu prezintă nici un *vibrato*, dar el poate apărea după un antrenament vocal.“

Geneza fiziologică a *vibrato*-urilor de frecvență și de intensitate nu este încă elucidată în toate detaliile sale. Ceea ce este sigur, este că *vibrato*-ul este o manifestare *tonică* a musculaturii sfincterului laringian. După G. Bourguignon, orice musculatură striată prezintă trei tipuri de fibre musculare cu cronaxii diferite, variind *grosso modo* ca numerele 1, 10 și 50 ; rapiditățile funcționale comparate variază așadar ca numerele 300, 30 și 6. În ceea ce privește laringele uman, este de notat că aceste trei ultime numere reprezintă precis frecvențele maxime de contracții ritmate pe care le pot suporta cele trei categorii de fibrile musculare incluse în tiro-aritenoidienii interni (pentru o voce medie, sau de bariton sau de

mezzo). Această apropiere tinde a face verosimilă ideea că *vibrato*-ul nu ar fi altceva decât frecvența normală a tonusului rezultând din punerea în activitate a unităților motrice *cele mai lente ale musculaturii laringiene*. În sprijinul acestui fapt, se poate nota :

1) că *vibrato*-ul de frecvență se întărește în amplitudine când se *sprijină* vocea (sprijin pe timbru), ceea ce corespunde unei creșteri a tonusului sfincterului ;

2) că frecvența sa diminuează prin activare ortosimpatică ;

3) că frecvența sa crește prin activare parasimpatică.

Cît despre geneza *vibrato*-urilor, ea ar fi următoarea :

a) *vibrato*-ul de intensitate ar rezulta direct din modulația tonusului de unire a coardelor vocale*(§ 26) ;

b) *vibrato*-ul de frecvență ar rezulta dintr-o modulație a acțiunii mediatorilor chimici la nivelul plăcilor motrice a fibrelor musculare rapide, care comandă frecvența sunetului ; această acțiune a mediatorilor chimici ar crește sau ar diminua timpul de latență în apariția contracției musculare, ceea ce ar modula ușor contracțiile declanșate de salvele recurențiale. Această explicație se bazează de altfel pe faptul că *vibrato*-ul de frecvență este mai ales aparent pe vocalele deschise în apropierea acoperirii sunetului și că impedanța reîntoarsă pe laringe tinde a-l diminua ușor.

Am spus destul despre aceasta pentru a face să se înțeleagă că a căuta cutare sau cutare *vibrato* va fi întotdeauna un lucru delicat, dar această căutare poate fi condusă prin jocul combinat al *sprijinului* (sprijinul pe timbru) și al impedanței reîntoarșe, aceasta din urmă fiind comandată de culoarea vocalei emise.

77. — REALIZAREA EXIGENȚEI DE NEOBOSEALĂ.

Oboseala ce rezultă din practicarea cîntului de mare putere are două aspecte bine distincte :

1) Aspectul unei oboseli *nervoase centrale*, privind geneza influxurilor ritmice emise de grupele celulare encefalice fonogene. Ea se manifestă cel mai adesea prin transpirații difuze și astenii generale consecutive eforturilor vocale îndelung susținute.

2) Aspectul unei oboseli *musculare laringiene*, legată de o diminuare a proprietăților contractile ale coardelor vocale. Ea se manifestă în general printr-o răgușeală cu o particularitate distinctă, ce apare puțin timp după eforturile fonatoare susținute, și care cedează foarte repede în urma unui simplu repaus vocal.

1) Despre oboseala nervoasă centrală de origine fonatoare.

Oboseala unei celule nervoase centrale, în cursul activității sale ritmice, depinde de nutriția sa (mai ales în oxigen și glucoză) și de evacuarea deșeurilor metabolice, dar mai ales de schimburile în ioni electrolitici pe

care le realizează cu țesuturile exterioare. Ea evacuează ioni de K și absoarbe ioni de Na (lucrările lui A. M. Monnier, ale lui Laget și Lündberg) și nu trebuie să fie supraîncărcată în exces cu ioni de Ca. Ori, acest metabolism ionic este în strînsă dependență de nivelul sanguin al hormonilor tiroidieni, cortico-suprarenali și foliculinic, dar în special de cel *tiroidian*. Aceste indicații, suficiente pentru a arăta că procesele neuro-motorii (legate de exemplu de tehnica vocală) sînt fără efect asupra acestui tip de oboseală, ne demonstrează pe de altă parte că ea este din contră extrem de sensibilă la farmacologii potrivite (potasiu, glucoză, tiroxină etc.).

2) Despre oboseala musculară laringiană de origine fonatoare.

Oboseala musculară este supusă unei condiționări asemănătoare, la care este cazul să adăugăm existența în coarda vocală a unui echipament enzimatic bogat și puternic (eliberînd colinesterază). Observația clinică și experimentarea directă au putut pune deja în evidență importanța capitală a unei constituții *hiper-cortico-suprarenale*.

Dar mai mult. Recente lucrări ale lui Edouard Coraboeuf și Michel Gargouil au scos în evidență o rezistență particulară a țesuturilor coardei vocale la lipsa de oxigen, proprietate deosebită care nu era cunoscută decît la miocardul și la pectoralii unor păsări. Ea implică un metabolism muscular deosebit, cu caracter *anaerob*, ceea ce individualizează agenții farmaco-dinamici susceptibili de a exercita o acțiune de activare asupra sa.

Oboseala musculară periferică rezultînd din rapiditatea și scurtimea contracțiilor ritmate ale fibrilelor coardelor vocale în timpul fonației este de asemeni, în parte cel puțin, sub dependența tehnicii vocale a subiectului, și, asupra acestui punct, se pot formula următoarele observații :

a) Cum oboseala, în principiu, crește o dată cu frecvența contracțiilor ce trebuie asigurate, ea va fi grav sporită în timpul declasărilor de țesătură către acut (mai frecvente la femeie decît la bărbat).

b) Cum oboseala crește rapid pe măsură ce durată care separă două influxuri consecutive se apropie de o perioadă refractară relativă musculară, se înțelege că ea va fi foarte ridicată cu puțin înaintea frecvențelor de acoperire a sunetelor, și că va deveni enormă dacă subiectul „deschide pasajul său”, oricît de puțin (§ 18).

c) Cum folosirea unui registru dat tinde a stabiliza modul de divizare a fibrilelor laringiene care îi corespund, se vede că femeia va trebui să se ferească de orice folosire a primului registru (chiar în grav și pentru contralte) (vezi § 63). De asemeni, folosirea vocii de falset în acutul extrem de către unii tenori lejeri nu este deloc lipsită de inconvenient ; cînd subiectul va voi să dea aceleași note în primul registru, el s-ar putea să se găsească în fața unui răspuns în falset neașteptat (numit „canard”) („rățoi” — notă falsă și stridentă ; n.t.).

d) Trebuie reamintit rolul binefăcător al *impedantei reîntoarce* pe laringe (§ 42), al doilea mecanism protector al funcționării neuro-motoare a coardelor vocale. El diminuează considerabil travaliul neuro-muscular

laringian și intervenția sa va fi cu deosebire potrivită cu puțin înaintea acoperirilor de sunet și către limitele acute ale registrelor.

e) Reamintim pe deasupra că oboseala dă naștere, la nivelul sfincterului laringian, unor sensibilități interne difuze cu caracter protopatic luînd cea mai mare parte din timp un aspect de *termo-algezie*. Din contră, funcționarea neuro-musculară normală fonatoare a sfincterului este întovărășită de un *tonus euforic* la care cîntărețul are tot interesul să devină sensibil.

— funcționarea sfincterului

78. — OBSERVAȚIE CU PRIVIRE LA CEEA CE SE NUMEȘTE ÎN CÎNTUL TEATRAL „PIERDEREA VOCII“.

Puține persoane, chiar printre medicii care îi îngrijesc pe cîntăreți, știu ceea ce însemnează exact pentru un cîntăreț de teatru „a pierde vocea“. Nu este vorba de o pierdere în *strictul sens* al cuvîntului, adică de o afonie. Pentru un cîntăreț de teatru a pierde vocea însemnează a pierde *intensitatea vocii*, și în același timp, tot sau o parte din *timbrul* său (în nici un caz timbrul vocalic, ci *penetranța vocii*).

Dacă un cîntăreț dispune de o intensitate maximă de 120 de dB, el este prin aceasta apt de a ocupa primele funcții pe scena Operei din Paris ; dacă această intensitate maximă coboară la 110 dB, el va putea încă menține primele funcții în săli mai mici (numite de a doua categorie), dar nu va mai putea asigura la Opera din Paris decît funcții secunde. Acest fapt se exprimă spunîndu-se că el a „pierdut o parte din mijloacele sale vocale“.

Referindu-ne la ceea ce am spus mai înainte despre condiționarea fiziologică a intensității vocale, vom face simpla observație că o astfel de cădere a intensității vocale poate rezulta (și rezultă adesea) din cauze *complet străine laringelui*.

Vom cita de exemplu cauzele următoare :

- 1) o oboseală mai mult sau mai puțin ușoară a *inimii drepte* ;
- 2) o cădere a presiunii *abdominale* ;
- 3) o epuizare *cortico-suprarenală*.

Astfel de deficiențe vor trece neobservate în cursul unui examen medical care nu va fi decît laringologic.

În cazul că ar fi bănuită o diminuare a excitabilității sfincterului laringian, am fi avertizați imediat printr-o măsurare cronaximetrică (§ 6^{ix}), care va face să apară o reobază foarte mică și o cronaxie mai mult sau mai puțin crescută înaintea apariției unor semne laringologice obiective.

79. — PARTEA CE REVINE EDUCAȚIEI VOCALE ÎN REALIZAREA CELOR PATRU EXIGENȚE CERUTE DE CÎNTUL TEATRAL.

Pentru pedagog ca și pentru cîntăreț însuși, este cu deosebire important a ști în ce măsură o educație vocală, pe care o presupunem condusă

într-un mod perfect, poate realiza asupra unui elev dat toate sau parte din exigențele ridicate de nevoile cîntului teatral.

Aceasta era fără îndoială preocuparea care îi anima pe membrii lui „National Association of Teachers of Singing” (N.A.T.S.) din S.U.A. cînd puneau în studiu, pentru congresul lor anual din 1955, următoarea problemă : „Cum se poate realiza puterea printr-un antrenament convenabil ?”

Datele experimentale expuse în §§ 72—77 de mai înainte, permit să se răspundă într-o largă măsură la această interesantă și importantă chestiune. Aceste date experimentale au făcut să apară faptul că la fiecare din exigențele formulate (de frecvență, de intensitate, de timbru și de neoboseală) răspundea o triplă condiționare :

- 1) neuro-motorie ;
- 2) anatomică ;
- 3) neuro-endocrină.

Condiționarea neuro-motorie este sub dependența combinărilor neurologice pe care educația le poate realiza în general (dacă ea este bine condusă).

Condiționările anatomice pot fi de asemeni ameliorate prin educație, deși într-o măsură evident limitată.

Dar condiționarea neuro-endocrină este un dat constituțional individual care, dacă apare transmisibilă prin ereditate, pare să scape oricărei acțiuni educative.

Dacă concluziile de mai sus constituie o dreaptă limitare a speranțelor extravagante întreținute uneori de unii profesori, nu este mai puțin adevărat că acțiunile neuro-motorii ale educației, urmărite cu perseverență, sînt înzestrate cu o eficacitate considerabilă, pe care paginile ce urmează vor încerca să le precizeze.

CAPITOLUL VII

CLASIFICAREA TEHNICILOR VOCALE

80. — DEFINIȚIA UNEI TEHNICI VOCALE.

O tehnică vocală este un mod de utilizare a organelor noastre fonatoare în vocea cîntată, pe baza unor automatisme senzitivo-motorii fixate prin educație, permițînd obținerea unui oarecare randament vocal în frecvență, în intensitate, în timbru și în neoboseală.

După cum am văzut mai sus (§ 71), tehnicile vocale sînt în număr infinit.

Va urma așadar :

- 1) să le *caracterizăm* din punct de vedere fiziologic ;
- 2) să căutăm un *criteriu* care să permită a le clasa ; și
- 3) să le rînduim pe *tipuri* destinate a ușura descrierea și studierea lor.

81. — CARACTERELE FIZIOLOGICE ALE UNEI TEHNICI VOCALE.

În analiza fiziologică a unei tehnici vocale, vom distinge succesiv elementele următoare :

1) Mai întîi caracterele *neuro-motorii* (tonus glotic, atitudini faringo-bucale, posturi velare și buco-labiale, conduite laringiene, evoluția configurațiilor pavilionului etc.).

2) În al doilea rînd caracterele *acustice* (timbru vocal, timbrul vocalic, culoare generală, penetranță, grosime, ca și evoluția lor în funcție de frecvență și de intensitate).

3) În al treilea rînd modalitățile de a pune eventual în lucru marile mecanisme protectoare ale funcționării neuro-musculare a coardelor vocale, pe care le putem descrie sub numele de caracteristici funcționale *homeostazice* ale tehnicii examinate.

4) În al patrulea rând caracterele *senzitive* și *senzitivo-motorii* care rezultă din precedentele (sensibilități interne de orice natură, directivități subiective percepute, evoluția sensibilităților și directivităților în funcție de frecvență și de intensitate, reglări reflexe eferente etc.).

5) În ultimul rând, vom putea indica cum se particularizează *schemele corporale vocale* ce rezultă din elementele de mai sus.

82. — ALEGEREA UNUI CRITERIU DE CLASIFICARE.

Stabilirea unei clasificări a tehnicilor vocale necesită alegerea unui *criteriu* de clasificare care să rezume proprietățile esențiale.

Unele au fost mai mult sau mai puțin folosite în trecut, cel puțin sub titlul de experiențe provizorii. Acestea au fost mai ales :

a) atitudinea laringelui (laringe *ridicat* sau laringe *coborât*) ;

b) tipul deschiderii bucale (în *înălțime* sau în *lărgime*) ;

c) culoarea generală a vocii (*luminoasă* sau *întunecată*) ;

d) localizarea esențială a sensibilităților interne percepute (în faringe, mască, ochi etc.). Nu ne vom opri asupra lor, deoarece fiecare dintre aceste criterii este prea particular, lipsit de posibilitatea de a rezuma el însuși toate elementele caracteristice ale unei tehnici date.

În realitate, în decursul cercetărilor experimentale inițiate din 1951, s-a desprins încetul cu încetul un singur criteriu satisfăcător : nivelul *impedanței reîntoarșe pe laringe* de către configurația instantanee a pavilionului faringo-bucal.

Noi am văzut într-adevăr că acest nivel al *impedanței reîntoarșe* :

1) depinde de toate împrejurările care fac să varieze atitudinile faringo-bucale dominante : nivelul laringelui, pozițiile linguale, poziția vălului, adaptările multiple ale orificiului buco-labial ; depinde de asemeni de produsul vocalic terminal în timbru și în intensitate și depinde chiar, într-o oarecare măsură, de accidentele undei vocale exterioare (proprietăți acustice ale localurilor) ;

2) ține sub dependența sa : tonusul închiderilor glotice, și cu el produsul laringian inițial ; adaptările respiratorii, și cu ele presiunea sub-glotică realizată ; presiunea acustică existentă în pavilion și cu ea distorsiunile de amplitudine și de frecvență care caracterizează timbrurile vocalice și extra-vocalice ; și sensibilitățile interne faringo-bucale ce determină reglările reflexe sau adaptate ale funcționării laringiene și ale adaptărilor faringo-bucale.

83. — MARILE TIPURI DE TEHNICI VOCALE CLASATE ÎN FUNCȚIE DE IMPEDANȚA REÎNTOARSĂ DE PAVILIONUL FARINGO-BUCAL PE LARINGE.

Vom studia mai întâi cele două mari tipuri opuse caracterizate : unul printr-o impedanță reîntoarsă foarte slabă, iar celălalt printr-o impedanță reîntoarsă foarte puternică.

Este cazul să arătăm de la început că aceste două tipuri nu sînt decît forme extreme ale unei serii continue de tehnici vocale cuprinse între ele, caracterizate prin valori intermediare de impedanță reîntoarsă. Totodată am crezut că nu trebuie să descriem un *tip intermediar* căci experiența arată că, în timpul executării unei opere vocale de către un oarecare subiect educat, impedanța reîntoarsă variază în fiecare moment, mai ales în funcție de intențiile expresive ale cîntărețului. Ceea ce nu-l împiedică pe un subiect dat, după educația pe care a primit-o, să se apropie mai mult de un tip decît de celălalt. Analiza fiziologică a celor două tipuri extreme este așadar singurul lucru important.

Vom descrie și un al treilea tip de tehnici vocale, ce scapă seriei mari care precede : acela al tehnicilor vocale nazalizate, fie în permanență, fie în cvasi-permanență. Ele sînt caracterizate printr-o impedanță reîntoarsă *enormă*, cu mult peste proporția proprie tehnicilor cu impedanță puternică din seria precedentă. Cu toate că aici ocolim tehnicile cu caracter patologic, excluse din studiul nostru, folosirea lor este destul de curentă pentru ca totuși să se vorbească de ele. De altfel, existența vocalelor nazalizate în unele limbi (ca franceza și portugheza) poate să conducă la aceasta.

CAPITOLUL VIII

STUDIUL FIZIOLOGIC AL TEHNICILOR VOCALE CU SLABĂ IMPEDANȚĂ REÎNTOARSĂ PE LARINGE

84. — PRINCIPALELE CARACTERISTICI NEURO-MOTORII.

În afara unei indicații contrare precise, caracteristicile descrise mai jos se referă la vocala *Ê* (deschis), emisă *forte* de un tenor grav în primul registru pe *Re 3*, adică cu puțin înainte de acoperirea sunetelor. Se poate admite că ele sînt cvasi-identice cu cele observabile la un bariton pe *Do diez 3*, și la un bas pe *Do 3* și la octava acută respectivă la vocile corespunzătoare de femeie.

1) Efectorul laringian.

Tonus glotic ridicat.

La laringostroboscop, imagine laringiană a unei puternice constricții, cu epiglota tinzînd a se răsfrînge (fig. 68 a); amplitudine vibratoare inferioară normalei.

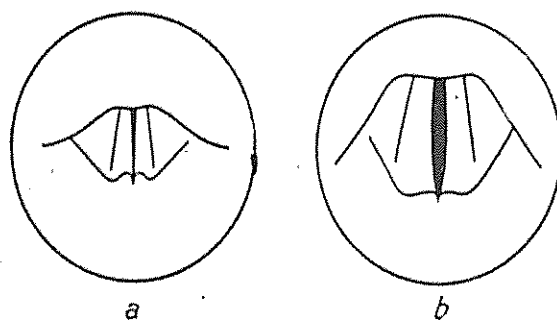


Fig. 68. — Imagini laringostroboscopice comparate observate pe *Ê* deschis emis pe *Re 3* de un tenor grav. În *a*: cu o tehnică vocală cu foarte slabă impedanță reîntoarsă. În *b*: cu o tehnică vocală cu foarte puternică impedanță reîntoarsă. Explicații în text.

La tomografie, coarde subțiate, venind în contact pe o mică adîncime, cu o unire foarte puternică (fig. 69 a).

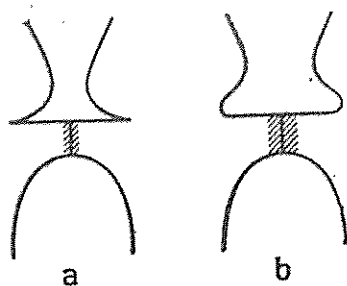


Fig. 69. — Închideri glotice comparate observate pe *E* deschis emis pe *Re* 3 de un tenor grav (după clișee tomografice). În *a*: cu o tehnică vocală cu foarte slabă impedanță reîntoarsă. În *b*: cu o tehnică vocală cu foarte puternică impedanță reîntoarsă. Explicații în text. A se compara cu fig. 68.

2) Presiunea sub-glotică și adaptarea respiratorie.

Presiune sub-glotică mai slabă decât în cazul unei impedanțe reîntoarse mai ridicate.

Debit glotic diminuat în proporție.

Acte respiratorii modificate în consecință: inspirații mai puțin profunde; activitatea centurii abdominale diminuată și percepută mai slab.

3) Atitudinea părții faringiene a pavilionului faringo-bucal.

Laringe foarte ridicat, aproape la nivelul poziției sale de repaus, uneori chiar mai ridicat (fig. 70 a).

Ridicarea laringelui fiind rezultatul unei constricții faringiene, cavitatea faringiană este foarte redusă în toate dimensiunile sale.

Retragere marcată a părții posterioare a masei linguale, care în același timp se ridică.

Ridicare și retragere a osului hioid (fig. 70 a).

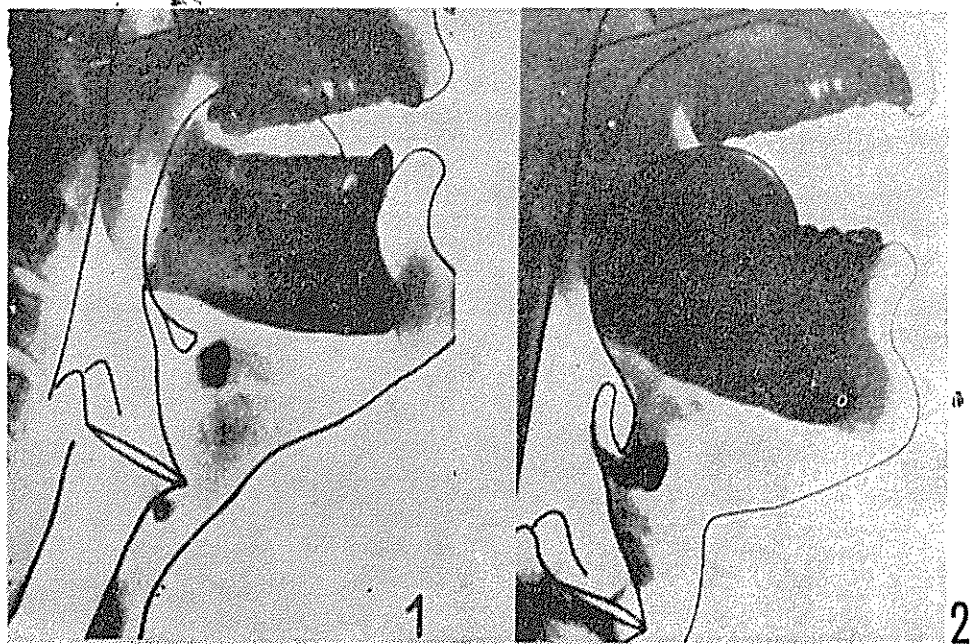


Fig. 70. — Atitudini comparate ale pavilionului faringo-bucal în tehnici vocale cu foarte slabă și cu foarte puternică impedanță reîntoarsă (radiografii de Dr. A. Djian, colecțiile R. Husson). Subiectul (Dl. Georges Vaillant, prim bas cantabil la Opera din Paris) a emis pentru cele două clișee aceeași vocală *E* deschis pe *Re* 3, cu aproximativ 120 de decibeli. *a*: clișeul nr. 1, cu o emisiune cu foarte slabă impedanță reîntoarsă (sunet foarte deschis și foarte alb). *b*: clișeul nr. 2, cu o emisiune cu foarte puternică impedanță reîntoarsă (sunet încă deschis, dar puternic întunecat). A se compara cu figurile 68 și 69.

4) **Atitudine velară.**

Văl ridicat și puternic lipit de peretele posterior al faringelui (fig. 70 a).

5) **Atitudinea părții bucale a pavilionului faringo-bucal.**

Maxilarul inferior, deloc sau puțin coborât, uneori deplasat înapoi.

Orificiu bucal deschis în lărgime, comisurile labiale fiind puternic tras înapoi ; deschiderea în înălțime foarte redusă.

Buzele mai mult sau mai puțin aplicate pe arcadele dentare.

Cavitatea bucală foarte redusă în toate dimensiunile sale.

Mușchii obrazilor, masticatorii, musculatura stiliană și fasciculele ridătoare ale laringelui, contractate.

85. — PRINCIPALELE CARACTERISTICI ACUSTICE.

Formantul faringian este mai acut decît normal.

Formantul bucal este mai acut decît normal.

Din aceste două motive, timbrul vocalic al fiecărei vocale este foarte luminos, ceea ce particularizează spectrele (fig. 71, a).

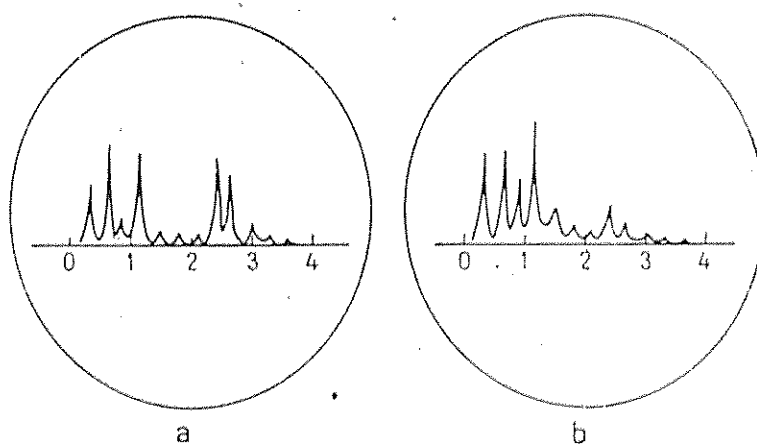


Fig. 71. — Spectrele comparate ale aceleiași vocale *Ê* (deschis) emisă pe *Re 3* de același tenor grav. În *a* : cu o tehnică vocală cu foarte slabă impedanță reîntoarsă. În *b* : cu o tehnică vocală cu o foarte puternică impedanță reîntoarsă. Explicații în text.

Timbrul extra-vocalic este de asemeni particularizat. De notat :

a) diminuarea maximă a volumului vocii ;

b) o scădere sensibilă a grosimii vocii ; *diminută, parțiată*

c) o penetranță a vocii părînd, prin contrast, întărită.

Intensitățile maxime susceptibile de a fi atinse sînt mult mai puțin ridicate decît cu oricare altă tehnică, deoarece bariera impedanțială a laringelui este prea slabă pentru a permite o creștere suficientă a presiunii sub-glotice.

Vocea, luminoasă și subțire, prezintă o puternică directivitate, adică își pierde rapid intensitatea aparentă cînd subiectul deplasează planul sagital al emisiunii sale.

86. — PUNEREA ÎN LUCRU A MARILOR MECANISME PROTECTOARE ALE LARINGELUI.

Impedanța reîntoarsă, întotdeauna foarte slabă, nu permite efectele de putere, mai ales în acut.

În jurul notei de „pasaj”, pe o gamă ascendentă, acoperirea sunetelor deschise este *întârziată*, adică ea se face cu două, trei sau patru semitonuri mai sus. Acest fapt se exprimă spunându-se că respectivul cântăreț ține a-și „deschide pasajul”.

Cînd acoperirea sunetului este realizată, laringele păstrează o imagine laringostroboscopică de contracție (fig. 72), în timp ce sunetele emise rămîn subțiri.

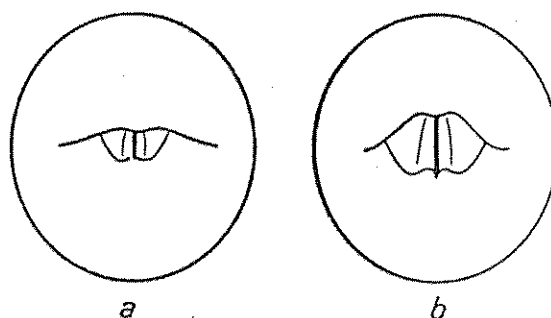


Fig. 72. — Executarea acoperirii sunetului într-o tehnică vocală cu foarte slabă impedanță reîntoarsă. Imagini laringostroboscopice observate. În *a*: pe un *Șol 3* deschis (vocala *Ê* deschis). În *b*: pe un *La bemol 3* acoperit (vocala *é* închis). Explicații în text. A se compara cu figura 76.

87. — FENOMENE SENZITIVE ȘI SENZITIVO-MOTORII.

Senzații palatale anterioare slabe sau absente, reapărînd ușor în fundul gurii.

Senzații nazo-faciale palestezice importante deasupra pasajului, evoluînd în acut către vertex.

Senzație de „sprijin pe laringe” foarte bine localizată, accentuîndu-se în forță, și luînd repede o nuanță algezică (senzație de constricție, de arsură, de înțepătură de ac) dacă subiectul vrea să dezvolte un efect de putere excesiv (fig. 73).

Senzația de „sprijin abdominal” slabă.

De la grav la acut, îndreptare rapidă a directivității subiective a sunetelor către vertex (fig. 74).

88. — SCHEMA CORPORALĂ VOCALĂ.

În general slabă, în afară de acut, și caracterizată după cum urmează :

- a) foarte puțin abdominalizată ;
- b) nimic în regiunea toracică ;
- c) puternică senzație localizată în laringe ;
- d) nimic în faringe ;
- e) senzație ușoară în fundul gurii ;
- f) nimic sau aproape nimic în partea din față a gurii ;
- g) puternică cefalizare cu directivitate verticală în acut. (fig. 75).

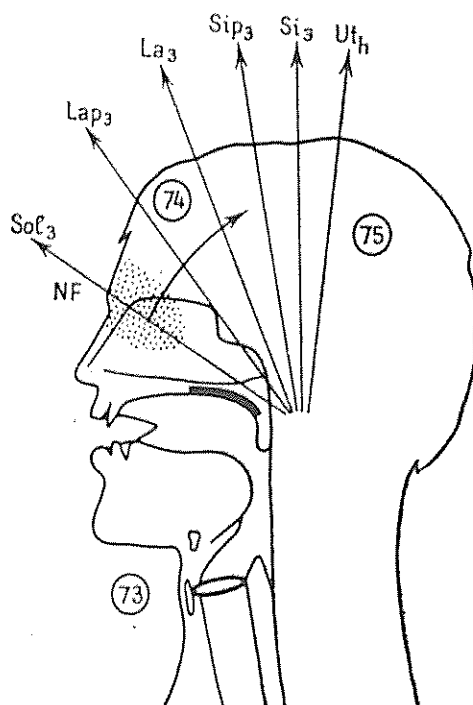


Fig. 73, 74 și 75. — Principalele sensibilități interne și schema corporală vocală relative la o tehnică vocală cu foarte slabă împedanță reîntoarsă. Explicații în text. A se compara cu figurile 77, 78 și 79.

21 35 4965

CAPITOLUL IX

STUDIUL FIZIOLOGIC AL TEHNICILOR VOCALE CU PUTERNICĂ IMPEDANȚĂ REÎNTOARSĂ PE LARINGE

89. — PRINCIPALELE CARACTERISTICI NEURO-MOTORII.

În afara unei indicații contrare precise, caracteristicile descrise mai jos se referă la vöcala Ê (deschis), emisă *forte* de un tenor grav în primul registru pe *Re* 3, adică cu puțin înainte de acoperirea sunetelor. Se poate admite că ele sînt cvasi-identice cu cele observabile la un bariton pe *Do* diez 3 și la un bas pe *Do* 3, și la octava acută respectivă la vocile corespunzătoare de femeie.

1) Efectorul laringian. *(vocalic)*

Tonus glotic minim, corespunzător cu emisiunea sunetului observat.

La laringostroboscop, imagine laringiană a unei constricții moderate, fără tendința epiglotei de a se răsfrînge (fig. 68 b); amplitudine vibra-toare normală sau cu puțin superioară normalei (de ordinul 1,0 pînă la 1,5 milimetri de fiecare parte la maximum de elongație).

La tomografie, coarde îngroșate, venind în contact pe o mare adîncime (variabilă cu subiectul), cu o unire lipsită de fermitate excesivă (fig. 69 b).

2) Presiunea sub-glotică și adaptarea respiratorie.

Presiune sub-glotică mult mai ridicată decît în cazul unei impedanțe reîntoarse slabe.

Debit glotic crescut în proporție.

Acte respiratorii modificate în consecință: inspirații mai profunde; activitatea centurii abdominale foarte crescută, foarte puternic percepută. întinzîndu-se adesea la musculatura pelviană.

3) Atitudinea părții faringiene a pavilionului faringo-bucal.

Laringe foarte coborât, adică mult mai jos decît poziția sa de repaus (fig. 70 b); diferența de nivel poate atinge 7 pînă la 8 centimetri — la unii subiecți.

Cavitatea faringiană de asemeni mult crescută în diametrul său antero-posterior prin proiectarea laringelui și a masei linguale înainte. În același timp, coborîrea masei linguale și a osului hioid (fig. 70, b).

4) Atitudine velară.

Vălul întotdeauna ridicat, dar lipit mai puțin puternic de peretele posterior al faringelui. O ușoară dezlipire apare uneori pe vocalele deschise în mediu, dar fără o nazalizare apreciabilă.

Îndată ce acoperirea sunetelor este executată, închiderea postero-velară se întărește.

5) Atitudinea părții bucale a pavilionului faringo-bucal.

Maxilarul inferior coborât, uneori ușor deplasat înainte.

Orificiul bucal deschis în înălțime, dar fără nici o deplasare a comisurilor labiale înapoi.

Buzele bine dezlipite de arcadele dentare, și adesea proiectate înainte.

Cavitatea bucală crescută în toate dimensiunile sale, mai ales prin coborîrea masei linguale.

Mușchii obrazilor, masticatorii, musculatura stiliană și fasciculele riditoare ale laringelui, relaxate.

90. — PRINCIPALELE CARACTERISTICI ACUSTICE.

Formantul faringian este foarte grav, ca și formantul bucal. Ei sînt amîndoi așa de gravi, că nu mai permit colorarea vocalică necesară a fi asigurată.

Din aceste două motive, timbrul vocalic al fiecărei vocale (deschisă sau închisă) este întunecat, ceea ce particularizează spectrele (fig. 71 b).

Pe i și é, cavitatea faringiană întărește adesea în mod direct sunetul fundamental; pe eu, u, o și ou, cavitatea bucală deseori întărește deopotrivă fundamentalul; aceasta pentru bărbați pînă la acoperirea sunetelor. Pe vocalele deschise È, A, O, și EU, cavitatea bucală se acordează uneori pe a treia armonică a aceleiași regiuni tonale, ceea ce conferă acestor sunete o intensitate și un volum uneori extraordinare (vocea numită „palatală”).

Timbrul extra-vocalic este caracterizat după cum urmează:

a) volumul vocii este maxim;

b) *densitatea* (grosimea) vocii este maximă; *partoxitatea*

c) penetranța vocii este atenuată prin contrast.

Intensitățile maxime susceptibile de a fi atinse sînt cele mai ridicate pe care subiectul le poate realiza, ținînd seama de condiționarea sa anatomică și neuro-endocrină, căci bariera impedanțială oferită de laringe permite ridicarea maximă a presiunii sub-glotice.

Vocea, întunecată și (groasă) își menține timbrul și intensitatea într-o largă deschidere unghiulară în fața cîntărețului (absența directivității).

de mîna

91. — PUNEREA ÎN LUCRU A MARILOR MECANISME PROTECTOARE ALE LARINGELUI.

V. paragr. 86

Impedanța reîntoarsă este unul dintre acestea (§ 42) și este întotdeauna prezentă. Este mecanismul care permite acestor tipuri de emisiuni folosirea marilor efecte de putere, mai ales în acut.

În jurul notei de „pasaj“, pe o gamă ascendentă emisă pe o vocală deschisă, impedanța reîntoarsă atenuează tonusul sfîcterului laringian, ceea ce-l obligă pe subiect să efectueze acoperirea sunetelor cu puțin mai devreme. Pasajul este așadar ușor avansat (cu unul pînă la două semitonuri mai jos) în raport cu înălțimea sa normală.

Cînd acoperirea sunetului este realizată în astfel de condiții, laringele oferă o imagine laringostroboscopică tipică de decontractie (fig. 76), în timp ce sunetul emis capătă o grosime caracteristică.

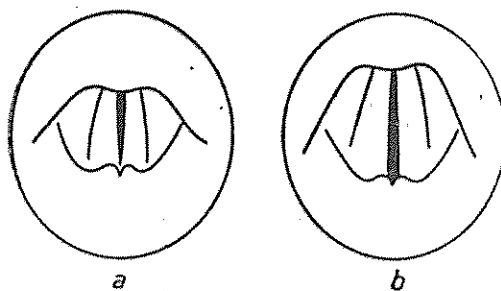


Fig. 76. — Executarea acoperirii sunetului într-o tehnică vocală cu foarte puternică impedanță reîntoarsă. Imagini laringostroboscopice observate. În *a*: pe un *Mi* bemol 3 deschis (vocala *Ê* deschis). În *b*: pe un *Mi* 3 acoperit (vocala *é* închis). Explicații în text. A se compara cu fig. 72.

92. — FENOMENE SENZITIVE ȘI SENZITIVO-MOTORII.

Senzații palatale accentuate puternic, maxima fiind în regiunea anterioară.

Cînd subiectul urcă o gamă pe o vocală deschisă, sensibilitățile palatale se întind către fundul gurii, păstrînd însă totdeauna un maxim invariabil localizat în regiunea palatală anterioară (punctul *M*, numit al lui Mauran). Cînd este efectuat pasajul, ele pot cuprinde întregul sau o parte din faringele superior (fig. 77).

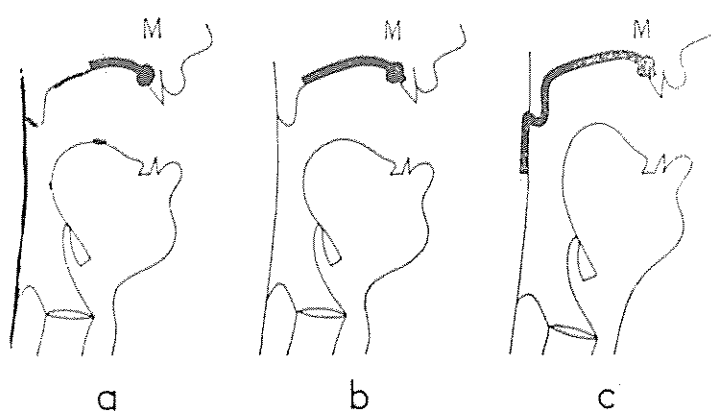


Fig. 77. — Evoluția sensibilităților palatale în apropierea acoperirii sunetelor deschise într-o tehnică vocală cu foarte puternică impedanță reîntoarsă. Vocala A emisă de un bariton (primul registru). În a: pe Re 3 (deschis). În b: pe Mi 3 (încă deschis). În c: pe Sol 3 (acoperit). Observație: Punctul (sau regiunea) sensibilității maxime se localizează întotdeauna în punctul invariabil M (numit al lui Mauran).

În emisiunea vocalelor închise, sensibilitățile interne percepute interesează într-o mare măsură conductul labial, în sus și în jos (fig. 78).

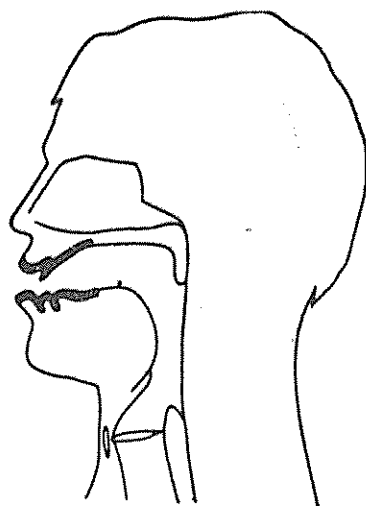


Fig. 78. — Sensibilitățile buco-labiale pe vocale închise într-o tehnică vocală cu foarte puternică impedanță reîntoarsă. Explicații în text.

Senzații nazo-faciale palestezice slabe, puțin mai bine marcate în acut, dar neevoluând niciodată către vertex.

Nici o senzație localizată în laringe, nici chiar în forță. În această regiune este percepută numai o sensibilitate difuză, proprioceptivă, și rău localizată, care nu ia niciodată un aspect algezie sau chiar epicritic (în sensul lui Head). În efectele de forță, această sensibilitate difuză capătă o caracteristică nuanță *euforică* percepută ca atare de către subiect.

Senzația de „sprijin abdominal” bine resimțită, întinzându-se adesea asupra regiunii costale joase și asupra regiunii pelviene.

Ansamblul acestor senzații interne exprimă o activitate intensă și maximă a tuturor sensibilităților interne fonatoare, a căror efecte tonice converg asupra sfincterului laringian (§§ 51 și 52).

De la grav spre acut, și în toată întinderea primului, celui de al doilea și al treilea registru, nu se observă *niciodată* nici cea mai mică îndreptare a directivității subiective a sunetelor către vertex (fig. 79).

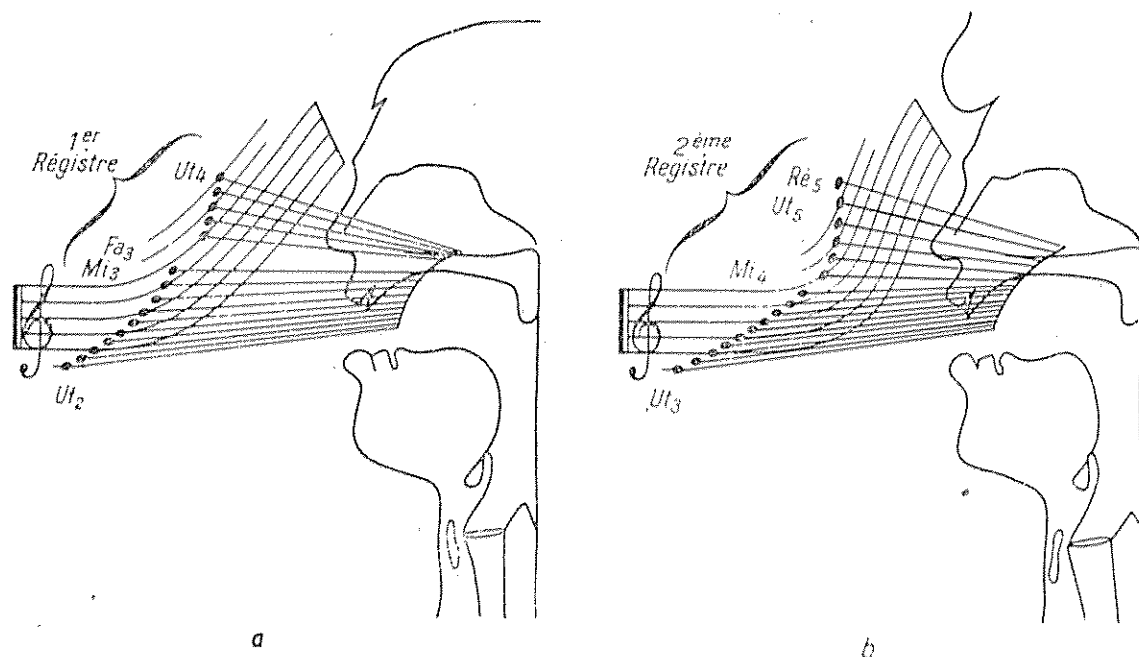


Fig. 79. — Directivitățile subiective ale sunetelor emise în primul și al doilea registru într-o tehnică vocală cu o foarte puternică impedanță reîntoarsă. Explicații în text.
a: tenor (primul registru) — b: soprană (al doilea registru).

93. — SCHEMA CORPORALĂ VOCALĂ.

Întotdeauna puternic percepută, mai ales în forță și în acut, și cu o extensie maximă. O putem caracteriza după cum urmează :

- a) foarte puternic abdominalizată ;
- b) sensibilități palestezice în regiunea toracică, pe toate frecvențele ;
- c) nimic la nivelul laringelui, în afara unei sensibilități difuze *euforice* ;
- d) senzații buco-faringiene marcate, maxima fiind în regiunea palatală anterioară ;
- e) cefalizare nulă sau slabă ;
- f) directivitate subiectivă întotdeauna palato-orizontală, pe toate frecvențele (fig. 79).

Cîntărețul, care nu era decît o mașină *laringo-motrice* în timpul folosirii tehnicilor cu impedanță reîntoarsă slabă, prin folosirea tehnicilor cu

impedanță reîntoarsă puternică, încearcă sentimentul devenirii unei mașini senzitivo-somato-motrice. Trecerea de la una la cealaltă este întotdeauna resimțită puternic de către subiect (fig. 79 'bis, a și b).

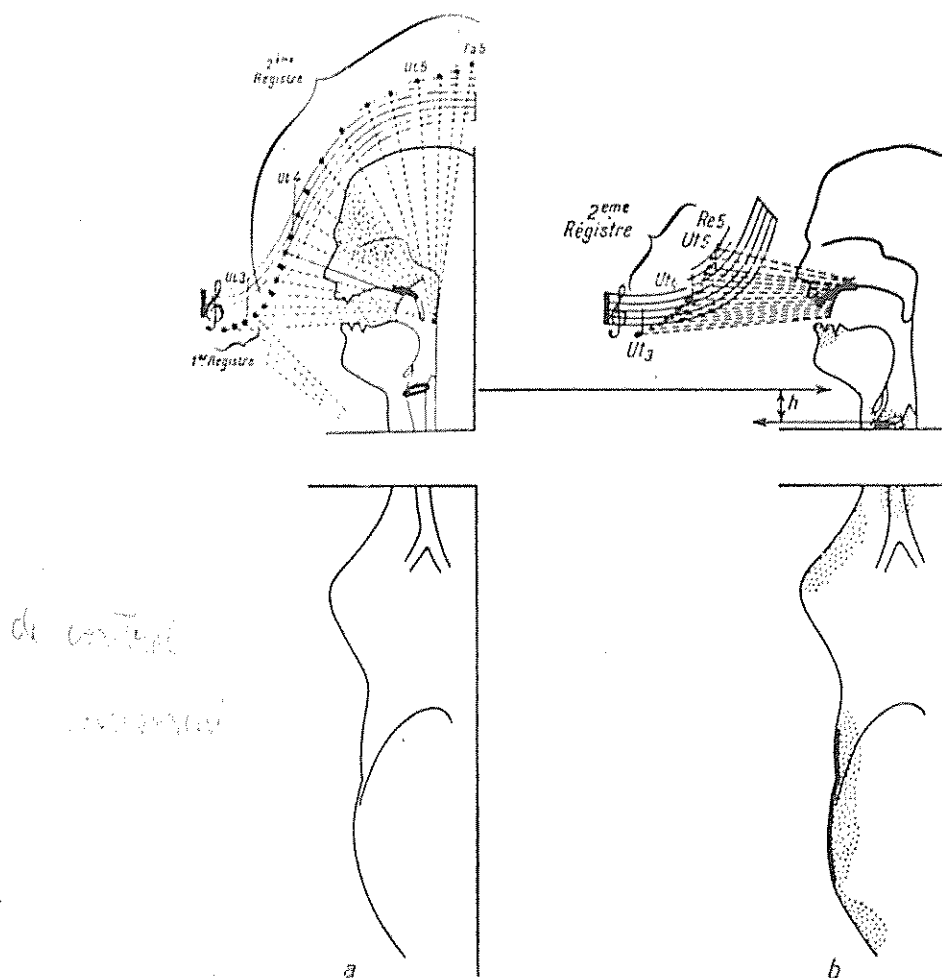


Fig. 79 bis, a și b. — Figurarea în ansamblu a unei scheme corporale vocale de soprană cîntînd cu o tehnică vocală: în a: cu o impedanță reîntoarsă foarte slabă — în b: cu o impedanță reîntoarsă foarte puternică. Comparînd schemele corporale din a și b, se observă în mod deosebit diferențele următoare:

- 1) Îndreptarea rapidă, în acut, a directivităților subiective ale proiecției sunetelor, în a. Proiecție întotdeauna cvasi-orizontală în b.
- 2) Laringe mult coborît în b. Diferența de nivel h poate atinge 8 centimetri.
- 3) Cavități faringiană mult lărgită în b. Diferența poate atinge 150 cm³.
- 4) Senzații palatale foarte posterioare în a; foarte anterioare în b.
- 5) Senzații palestezice la nivelul ochilor în a; la nivelul buzelor în b.
- 6) Senzații laringiene: de constricție în a; slabe și difuze în b.
- 7) Senzații toracice și abdominale nule sau aproape nule în a; intense și abundent distribuite în b.

94. — OBSERVAȚII ESENȚIALE ASUPRA COMPARĂRII TEHNICILOR VOCALE CU IMPEDANȚE REÎNTOARSE PUTERNICE ȘI SLABE.

În compararea, pe care cititorul nu se va opri să o facă, a analizelor fiziologice ale tehnicilor vocale cu impedanțe reîntoarse puternice și slabe descrise în acest capitol (IX) și în precedentul (VIII), nu se va pierde

din vedere nici un moment că cele două tehnici analizate sînt tehnici *extreme*, rareori observate în practică (deși uneori întîlnite).

Între aceste două tipuri extreme se situează în principiu o infinitate de tehnici mult mai curent observabile, care se apropie în general mai mult sau mai puțin de unul din cele două tipuri analizate.

De notat, de asemenea, că un subiect dat, înzestrat cu o tehnică bine stabilizată, prezintă o impedanță reîntoarsă care, *cu toată rigoarea, variază în fiecare moment*, mai ales cu vocala emisă, înălțimea tonală, intensitatea și coloritul expresiv. Dar aceste variații, de amplitudini limitate, se fac în jurul unei valori medii care este întotdeauna foarte caracteristică tehnicii subiectului. De altfel, acest nivel mediu de impedanță reîntoarsă este cel care comandă în fiecare moment schema corporală vocală a subiectului, după care acesta își reglează inconștient (sau conștient) propria sa emisiune, ceea ce explică stabilitatea tehnicilor vocale îndată ce subiectul a luat cunoștință de *sensibilitățile sale interne fonatoare*.

CAPITOLUL X

STUDIUL FIZIOLOGIC AL TEHNICILOR VOCALE NAZALIZATE

95. — MULTIPLICITATEA TEHNICILOR VOCALE NAZALIZATE.

Ceea ce caracterizează orice tehnică vocală nazalizată este în mod evident o coborîre mai mult sau mai puțin marcată a vălului palatului în timpul emisiunii vocalelor nenazalizate deschise (fig. 80 a) cu apariția unei nazalizări, ea însăși mai mult sau mai puțin perceptibilă în mod clar. Această coborîre a vălului nu este de altfel niciodată completă, adică realizată cu o unire velară pe spatele limbii, căci, în acest ultim caz, sunetul emis își pierde orice *vocalitate* și devine identic cu un sunet emis cu „gura închisă” (fig. 80 b).

Dar această coborîre incompletă a vălului poate lua diverse aspecte, susceptibile de a caracteriza diferite tipuri de tehnici vocale nazalizate, printre care cele mai curent observate sînt următoarele :

1) Subiectul nazalizează aproape toate vocalele în grav, în mediu-grav și pe mediu, aceasta cu scopul de a căuta ceea ce mulți cîntăreți numesc impropriu „rezonanțe nazale” (pe care le cred benefăcătoare) ; această nazalizare încetează către mediu-înalt, cu puțin înainte de acoperirea sunetelor, care se efectuează prin urmare corect ; acutul nu este alterat.

2) Subiectul nu nazalizează nici gravul, nici mediul vocii sale, ci începe a nazaliza vocalele deschise cu puțin înainte de „acoperirea sunetului” și menține astfel o nazalizare intensă și crescută atît de sus cît poate ; este ceea ce se numește „a-și face pasajul prin nas”, practică uneori învățată pentru ceea ce se numește a ascunde acoperirea sunetelor și a omogeniza mediu-înalt cu acutul. Această practică redă un acut penibil, din cauza enormei impedanțe reîntoarce pe care subiectul trebuie să o învingă cu o presiune sub-glotică crescută ; dacă subiectul nu menține pînă sus intenția sa volitivă nazalizatoare, el poate regăsi un acut cvasi normal ; dar dacă el o menține puternic, își taie acutul.

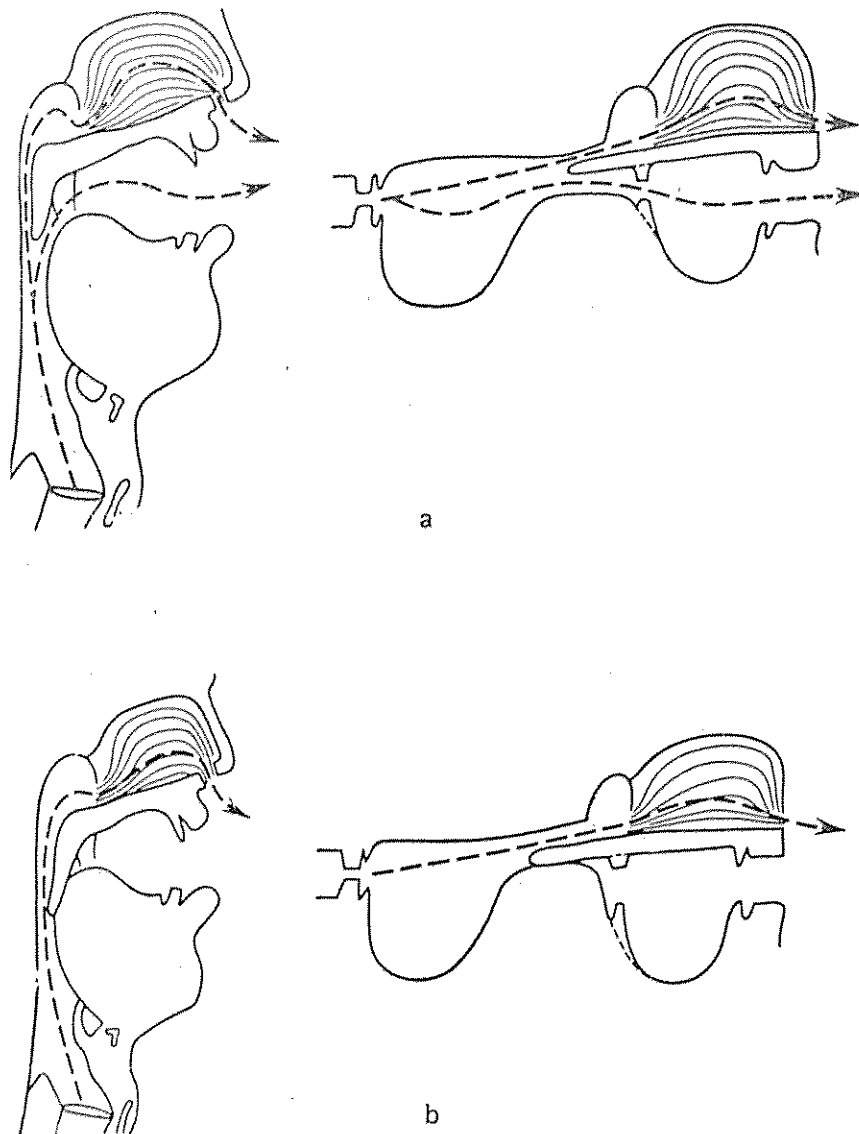


Fig. 80. — Pozițiile comparate ale vălului palatului în emisiunea sunetelor nazalizate „deschise” sau nazalizate „închise”. În a : vocală nazalizată „deschisă”, sau buco-nazală. În b : vocală nazalizată „închisă”, emisă în realitate cu „gura exclusă”, și lipsită de vocalitate (realizată uneori de unii subiecți pe un ON puternic întunecat).

3) Subiectul nu nazalizează sistematic decât unele vocale luminoase, A și E în general, procedînd cum s-a spus mai sus.

În toate aceste trei cazuri, cum coborîrea căutată de vâl este realizată printr-o *inhibiție activă* a ridicătorilor vălului, această inhibiție se realizează progresiv din ce în ce mai bine și din ce în ce mai complet. Tehnica subiectului evoluează așadar *întotdeauna*, dar mai mult sau mai puțin repede, spre o nazalizare permanentă, emisiune patologică caracterizată printr-o parezie funcțională a vălului în timpul fonației și anulare a părții acute a registrului folosit. Foniatrii care vor citi aceste rînduri vor putea regăsi aici simptomul grav a numeroși tenori care au încetat de a mai putea cînta bine înainte de patruzeci de ani.

În afara indicației contrare speciale, caracteristicile descrise mai jos se referă la vocala *Ê* (deschis) mai mult sau mai puțin nazalizată, ceea ce o apropie de *IN*, emisă forte de un tenor grav în primul registru pe *Re* 3, adică cu puțin înainte de acoperirea sunetelor. Se poate admite că ele sînt cvasi identice cu cele observabile la un bariton pe *Do diez* 3, la un bas pe *Do* 3 și la octava acută respectivă la vocile corespunzătoare de femeie.

1) Efectorul laringian.

Tonus glotic diminuat, hipo-normal.

La laringostroboscop, imaginea laringiană a unei constricții hipo-normale, fără tendința epiglotei de a se răsfrînge (fig. 81); amplitudine vibratorie cu puțin superioară normalei.

La tomografie, coarde vocale mult îngroșate, venind în contact pe o foarte mare adîncime (variabilă cu subiectul) cu o unire a cărei fermitate este foarte diminuată (fig. 82). De notat că subiectul compensează adesea acest defect de fermitate în închiderile glotice crescîndu-și presiunea sub-glotică, ceea ce face să reapară pe clișee o oarecare fermitate a închiderii.

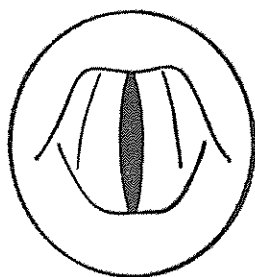


Fig. 81. — Imagine laringostroboscopică a unui *Ê* deschis emis pe *Do* 3, mezzo-forțe într-o tehnică vocală nazalizată. Explicații în text. A se compara cu figurile 32 și 68.

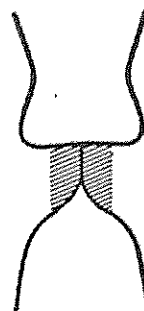


Fig. 82. — Închiderea glotică observată pe un *Ê* deschis emis pe *Do* 3, mezzo-forțe într-o tehnică vocală nazalizată. Explicații în text. A se compara cu figurile 33 și 69.

2) Presiunea sub-glotică și adaptarea respiratorie.

Presiune sub-glotică încă mult mai ridicată decît în cazul unei impedanțe reîntoarse puternice, dar fără nazalizare.

Debit glotic considerabil, crescut în proporție cu impedanța reîntoarsă.

Acte respiratorii modificate în consecință: inspirații mai numeroase și foarte profunde; activitate intensă a musculaturii expiratoare abdominale, pelviene, și uneori chiar perineale pe sfîrșiturile de frază.

3) Atitudinea părții faringiene a pavilionului faringo-bucal.

Nivelul laringelui (sus sau jos) nu este aici niciodată caracteristic: el poate ocupa o poziție oarecare, variabilă după subiect.

Aceeași remarcă în privința volumului cavității faringiene, atitudinii masei linguale și poziției osului hioid.

4) Atitudinea velară.

Vălul coborât (mai mult sau mai puțin după subiect), lăsînd un spațiu liber între el și peretele posterior al faringelui, spațiu liber întotdeauna bine vizibil pe radiografiile sau tomografiile transversale (fig. 80, a).

Este cazul să notăm că, pentru un subiect dat a cărui tehnică este fixată, coborîrea vălului realizată este unică și pare imuabilă; cînd subiectul vrea să nazalizeze mai mult, de exemplu pe o vocală nazală, sporirea nazalizării căutate nu este obținută printr-o coborîre accentuată a vălului, ci printr-o ridicare a boltei linguale către vâl; sunetul emis atunci este *mai puțin bucalizat și pare mai nazalizat* (Djian și Husson, 1954).

Se ajunge adesea ca, pentru a emite vocala nazală ON, vâlul și limba să se unească, închizînd toată comunicarea spre gură; sunetul emis este un sunet surd, în realitate identic cu sunetul pe care subiectul l-ar emite cu gura închisă (fig. 80, b).

5) Atitudinea părții bucale a pavilionului faringo-bucal.

Ea nu este, aici, niciodată caracteristică, la fel ca și deschiderea buco-labială.

97. — PRINCIPALELE CARACTERISTICI ACUSTICE.

Pozițiile precise ale formanților faringian și bucal în interiorul fiecărei zone formantice, pentru o vocală dată, aici nu mai sînt caracteristice după cum erau în cele două familii precedente de tehnici vocale. Vom avea totuși, și în acest caz, tehnici vocale nazalizate *întunecate* și tehnici vocale nazalizate *luminoase*; însă, caracterul întunecat sau luminos nu este aici un fenomen dominant. Altfel spus, cînd există o *nazalizare*, ea constituie un fenomen așa de important încît *colorația vocalică* își pierde interesul.

Singurul caracter acustic dominant este așadar aici nazalizarea și se știe (§ 40) că ea este realizată printr-o puternică atenuare a intensităților spectrelor vocalice în banda 1200—2000 (cu mici variații după subiecți și urmînd vocalele) (figurile 83 și 84).

Se observă în plus o îndepărtare a înșiși formanților vocalici: cel grav devine mai grav și se întărește de asemeni prin distorsiune, dînd o armonică intensă în zona inferioară la 300 de cicli; formantul acut, mereu atenuat, alunecă spre acut și se apropie de frecvența de tăiere (fig. 84).

Timbrul extra-vocalic este de asemeni puternic modificat:

a) vocea capătă un volum ușor crescut, din cauza unei întăriri frecvente a sunetului fundamental;

b) grosimea vocii, în general, diminuează ușor din cauza atenuărilor exercitate pe mijlocul spectrului; penetranța vocii este în general atenuată.

Intensitățile maxime susceptibile de a fi atinse sînt întotdeauna diminuate prin nazalizare, oricît de slabă ar fi ea, căci toată energia acustică ce trece prin spatele vălului este absorbită pe loc în cvasi totalitate de către neregularitățile nazale, și în consecință pierdută pentru auditor.

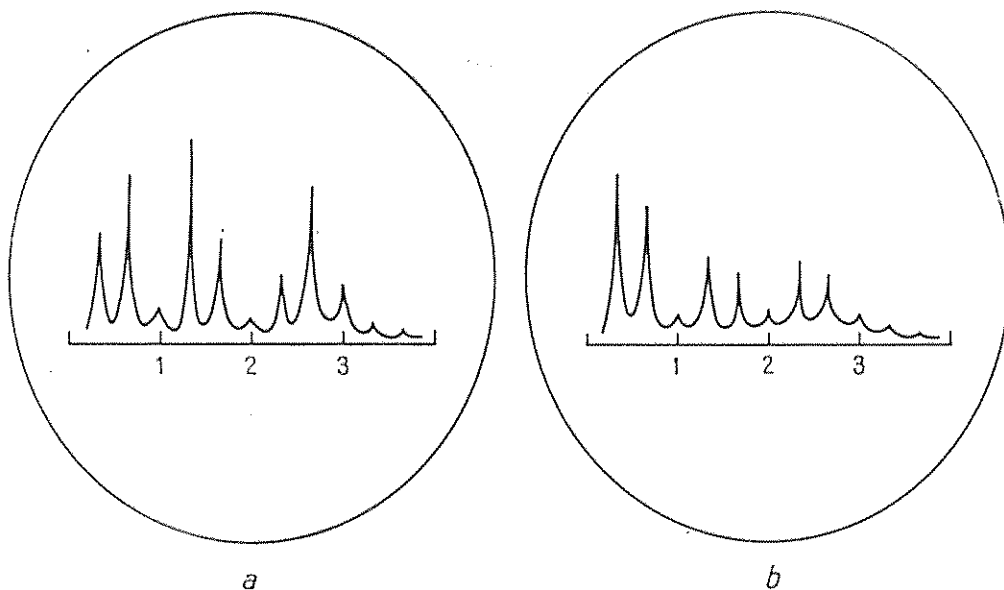


Fig. 83. — Spectrele vocalice ale unui *Ê* deschis emis pe *Mi 3* cu o intensitate de 100 decibeli de un tenor grav. În *a*: cu o tehnică nenazalizată. În *b*: cu o tehnică nazalizată. Explicații în text.

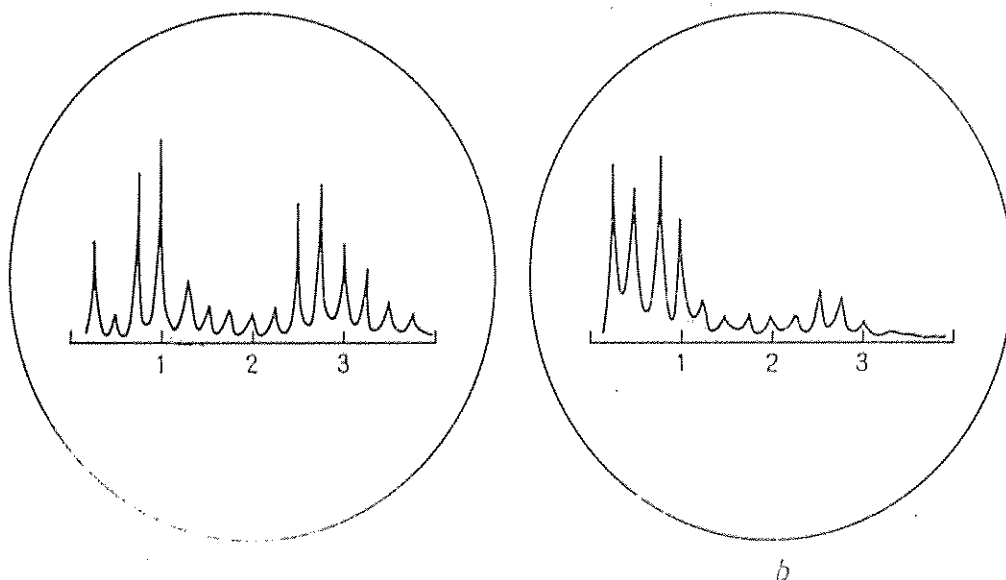


Fig. 84. — Spectrele vocalice ale unui *o* închis emis pe 250 de cicli cu o intensitate de 90 de decibeli de un tenor grav. În *a*: cu o tehnică nenazalizată. În *b*: cu o tehnică nazalizată. Explicații în text.

98. — PUNEREA ÎN LUCRU A MARILOR MECANISME PROTECTOARE ALE LARINGELUI.

Impedanța reîntoarsă, care este unul dintre ele (§ 42), atinge aici un nivel așa de ridicat încât ea constituie o piedică a funcționării neuro-motorii fonatoare normale a coardelor vocale. Totul se petrece ca și cum subiectul ar prezenta o hipotonie permanentă a tiro-aritenoidienilor interni. În mod cert, subiectul tinde inconștient a suplini aceasta printr-o ridicare a presiunii sub-glote, dar care rămâne mereu foarte insuficientă ca efect.

Asupra celui de al doilea mecanism protector, acoperirea sunetelor deschise, repercusiunile unei nazalizări sînt încă mai dezastruoase (§ 44). Dacă nazalizarea este menținută ferm, ajungîndu-se pe prima notă care trebuie să fie „acoperită“, inhibiția mușchilor ridicători ai vîlului cuprinde, în interiorul nucleului ambiguu, nucleii motori ai crico-tiroidienilor (fig. 85),

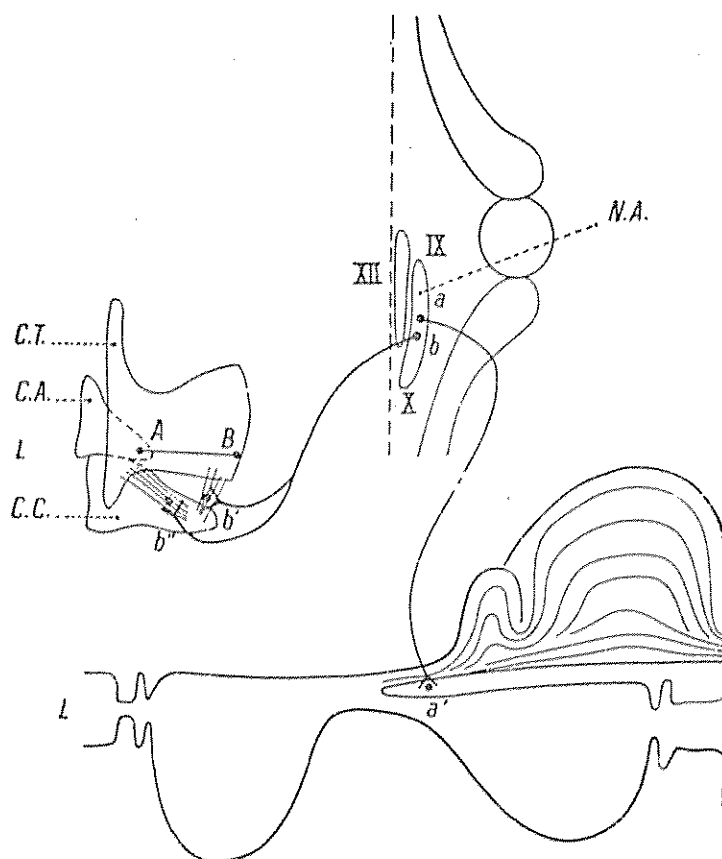


Fig. 85. — Sistematizarea (foarte schematică) a repercusiunii laringiene a unei coborîri forțate a vîlului palatului pe frecvențele superioare frecvenței „acoperirii sunetului“ în fiecare registru (după La Nature, septembrie 1958). Jos : profil faringo-buco-nazal. Sus și la dreapta : câteva nucleie bulbare motorii la nivelul celui de al patrulea ventricul. În N.A. : nucleul ambiguu, a cărui parte superioară conține nucleii motori ai glosio-faringianului (IX), și a cărui parte inferioară conține nucleii motori ai mușchilor laringelui ; în a : către centru, nucleii motori ai ridicătorilor vîlului a' ; în b : imediat dedesubt, nucleii motori ai mușchilor laringieni crico-tiroidieni b' și b'', a căror contracție trage și întinde coardele vocale AB. Sus și la stînga : laringele L, văzut transversal schematic ; C.A. : cartilajul aritenoid ; C.C. : cartilajul cricoid ; C.T. : cartilajul tiroid. Repercusiunea este explicată în text.

și aceștia nu se mai contractă ; prin urmare cartilajul tiroid nu mai basculează înainte și în jos, iar coardele vocale prezintă un tonus izometric și o excitabilitate neschimbată ; ele încetează atunci, progresiv, de a mai putea răspunde la frecvențe mai acute, și subiectul își pierde acutul.

Dacă nazalizarea încetează brusc, vocea acoperită reapare, cu caractere dependente de nivelul rezidual de impedanță care rămîne reîntoarsă pe laringe.

Senzațiile palatale percepute de către subiect sînt întotdeauna puțin *atenuate* prin nazalizare, fără ca localizarea lor să varieze sensibil. Totodată, ele au tendința de a se întinde ca suprafață către fundul gurii.

Trecerea prin spatele vălului a unei oarecari cantități de energie vibratoare, care va fi absorbită pe loc, crește sensibilitățile interne *palestezice difuze* percepute în regiunea rino-faringelui, a palatului dur, a foselor nazale și a masivului osos al feții (fig. 86 a). Dar aici este vorba de sensibilități *palestezice difuze* de origine vibratoare, care nu trebuie în nici un chip confundate cu sensibilitățile *interoceptive* bine localizate, produse de presiunea acustică și turbulențele aerodinamice, percepute de-a lungul zonei palatale activatoare principală. Acestea din urmă au un efect de stimulare extrem de favorabilă asupra tonusului sfincterului glotic (§ 51) și sînt just apreciate de către cîntăreți. În scopul de a le căuta, unii pedagogi și unii cîntăreți au gîndit că le vor putea găsi prin nazalizare, atunci cînd cele care apar astfel sînt cu totul diferite prin natura lor fiziologică, ca și de altfel, cu toată exactitatea, prin localizarea lor precisă (fig. 86 b).

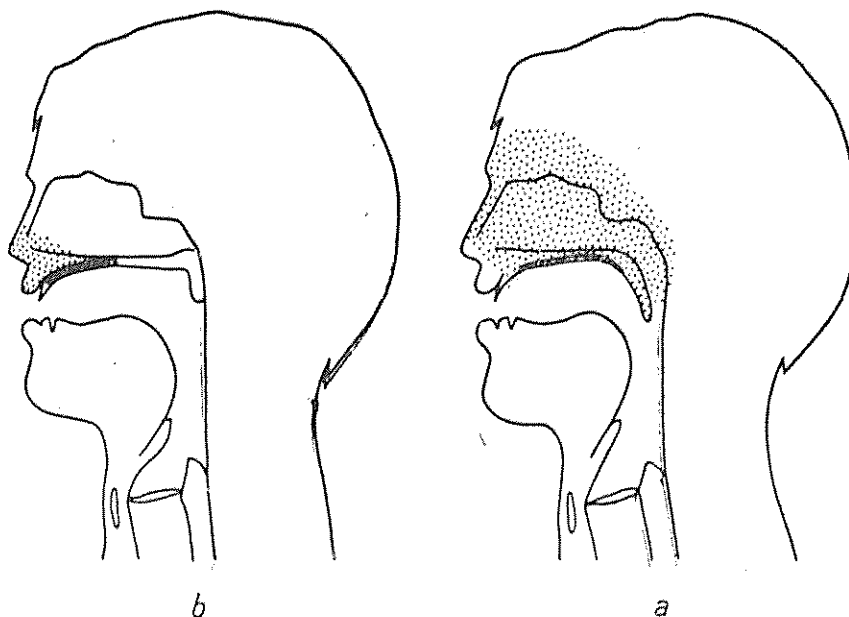


Fig. 86. — Senzații interne palato-faciale comparate resimțite pe un *A* emis pe *Re* 3 de un bariton. În *a*: cu o nazalizare ușoară. În *b*: fără nazalizare (a se compara cu figura 77 a). Explicații în text.

Nu se observă nici o senzație localizată în laringe, afară de o sensibilitate proprioceptivă difuză rău localizată, importantă în efectele de forță.

Senzații abdominale importante și întinse, luînd în efectele de forță un aspect de „jenă organică”.

De la grav la acut, directivitatea subiectivă a sunetelor emise variază după cum o impun mișcările laringelui (§ 53): nazalizarea sunetelor nu influențează asupra lor.

100. — SCHEMA CORPORALĂ VOCALĂ.

În tehnicile vocale nazalizate, schema corporală vocală se compune din două părți, sau putem la fel de bine spune că ea rezultă din suprapunerea a două scheme corporale vocale :

1) Prima schemă corporală vocală, pe care o putem califica drept fundamentală sau „schema corporală vocală de bază”, este aceea care s-ar realiza *dacă vâul nu ar fi coborât*. Știm că ea este creată prin impedanța reîntoarsă de către pavilionul faringo-bucal prin configurația care îi este specifică în acel moment. Știm de asemenea că ea este extrem de variabilă, deoarece poate caracteriza o infinitate de tehnici cuprinse între două tehnici extreme total deosebite (capitolele VIII și IX).

2) Acestei prime scheme corporale i se suprapune, îndată ce vâul se coboară, un ansamblu de sensibilități interne noi și particulare pe care le putem considera ca fiind caracteristice nazalizării. Ansamblul lor constituie ceea ce se poate numi *schema corporală vocală a nazalizării*, sau a doua schemă corporală vocală, care se va suprapune celei dintâi și i se va adăuga.

Cu toată rigurozitatea, această adăugare a schemei corporale vocale a nazalizării o va modifica pe prima în unele din caracteristicile sale proprii, dar aceste modificări sînt puțin importante și adeseori rău percepute. Astfel încît se poate spune că, în cazul unei tehnici vocale nazalizate, schema corporală vocală *globală*, care se realizează, rezultă din adăugarea unei scheme corporale vocale de *nazalizare* celei pe care ar poseda-o subiectul în absența nazalizării (și studiată în capitolele precedente VIII și IX).

Cît despre schema corporală vocală de nazalizare considerată izolat, elementele sale senzitive și senzitivo-motorii esențiale se pot reduce la ceea ce urmează :

- a) întărire (excesivă) a activităților abdominale expiratoare ;
- b) atenuare a sensibilităților palatale interoceptive localizate, în folosul unei creșteri (excesive) a sensibilităților palestezice difuze ale regiunii rino-faringiene și nazō-faciale ;
- c) dispariția ușurinței de executare a „acoperirii sunetelor” și a ușurinței emiterii sunetelor acute de deasupra „pasajului”, această pierdere a ușurinței putînd evolua către imposibilitate.

101. — GRAFIC SCHEMATIC PUTÎND SERVI LA PREZENTAREA CLASIFICĂRII GENERALE A ANSAMBLULUI TUTUROR TEHNICILOR VOCALE CÎNTATE.

În funcție de impedanța reîntoarsă pe laringe de către pavilionul faringo-bucal, toate tehnicile vocale pot să se rînduiască de-a lungul unui ax vertical zz' (fig. 87), impedanțele slabe a aflîndu-se de exemplu în sus (regiunea A). Regiunea tehnicilor cu impedanțe puternice f va fi situată

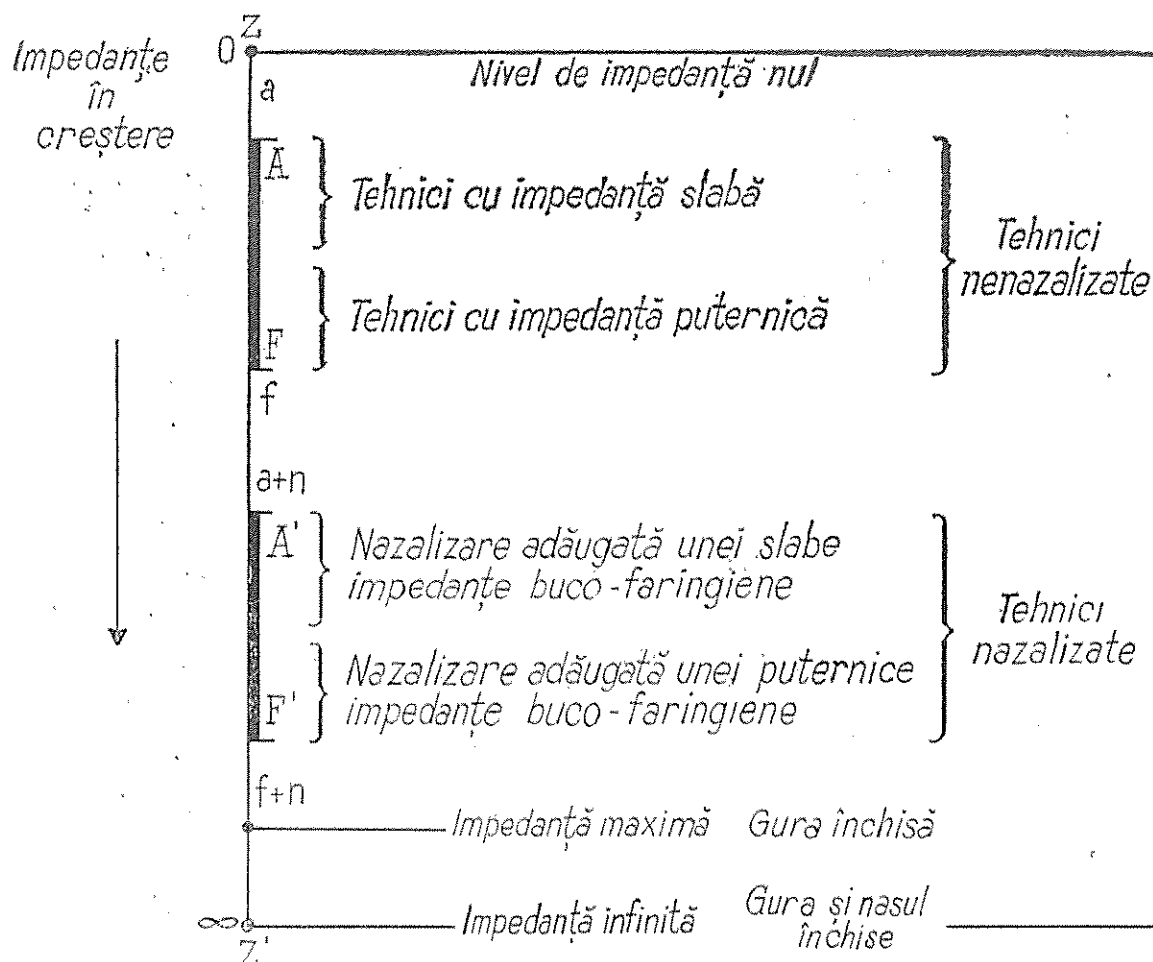


Fig. 87. — Grafic oferind clasificarea (schematică) a ansamblului tuturor tehnicilor vocale cîntate în funcție de impedanța reîntoarsă pe laringe de către pavilionul faringo-bucal. Explicații în text.

mai jos (regiunea F). Între aceste două regiuni A și F se vor situa tehnicile vocale caracterizate prin valori intermediare de impedanță reîntoarsă.

Mult mai jos figurează tehnicile nazalizate, unde, în prima aproximație, se va putea considera că impedanțele reîntoarse sînt cele indicate mai sus, de la a la f , toate crescute cu o impedanță n rezultată din nazalizare (impedanță reîntoarsă de pavilionul nazal). Aceasta trebuie să fie considerată mai mult ca o *image* decît ca un dat analitic formal.

102 — AMPLASAREA TEHNICILOR VOCALE ALE CÎNTULUI DE MARE PUTERE PE GRAFICUL SCHEMATIC PRECEDENT.

Am studiat mai înainte (capitolul VI), cu un mare lux de detalii, exigențele formulate de nevoile cîntului de mare putere (prime roluri în sălile de primă categorie). Printre exigențele formulate relativ la frecvență, intensitate, timbru și neoboseală, este una dintre ele care, de departe și cu mult, le domină pe toate celelalte, pentru că ea se află la însăși baza clasificării întrebunțării în teatrul liric și a categorisirii sălilor de spec-

tacol : aceasta este *exigența de intensitate*. Prin ea însăși, este suficientă pentru a cere de la tehnica vocală a subiectului o impedanță reîntoarsă considerabilă, necesară pentru a echilibra enormele presiuni sub-glotice trebuitoare și pentru a atenua înaltele tonusuri glotice corelative. Așadar tehnicile cîntului de mare putere se vor situa *neapărat* în regiunile *F* și *învecinate*.

Știm că, din păcate, (§§ 75 și 79) această condiție *absolut necesară* nu este de loc suficientă. Condițiilor neuro-motorii imperative ale tehnicii vocale li se suprapun condiții anatomo-fiziologice și neuro-endocrine tot atît de imperative. Importanța condiționării *neuro-endocrine*, mai ales, este mare, căci ea apare de asemeni în realizarea exigenței de *neoboseală* (§ 77). Elevii care îmbrățișează cariera teatrală lirică, ca și profesorii care au primit sarcina educării lor, vor face bine să mediteze asupra acestor date aduse de fiziologia fonatoare.

103. — SE POATE CÎNTA CU ORICE TEHNICĂ VOCALĂ.

Ținem în sfîrșit să terminăm trecerea în revistă rapidă pe care tocmai am făcut-o ansamblului tuturor tehnicilor vocale posibile — observate prin prisma analitică a fiziologiei — reamintind ceea ce experiența music-hall-ului, a șansonetei și mai ales a radiodifuziunii și a microfonului, ne arată în fiecare zi : *se poate cînta cu orice tehnică vocală*.

Dar este cazul să adăugăm fără întîrziere că aceasta nu este adevărat decît îndeplinind patru condiții :

- 1) a nu cînta *acut* ;
- 2) a nu cînta *forte* ;
- 3) a nu cînta *timp îndelungat* ;
- 4) a nu cînta *deseori*.

Sub rezerva unei observații stricte a acestor patru condiții, respectate *simultan*, maniera de a cînta la întîmplare și chiar cîntul „cum se vorbește”, sînt fără pericol.

Dificultățile apar acolo unde subiectul vrea să se elibereze de una, sau mai multe dintre aceste patru condiții enumerate mai sus : *nu acut*, *nu forte*, *nu timp îndelungat*, *nu deseori* ; și chiar atunci cînd vrea să se elibereze într-o mică măsură. Experiența arată atunci că numărul tehnicilor vocale *susceptibile de a fi folosite fără pericol* se restrînge, restricția efectuîndu-se întotdeauna prin dispariția tehnicilor cu slabă impedanță reîntoarsă, adică printr-o alegere limitată la tehnicile cu impedanță reîntoarsă mai ridicată. Subcapitolele 18 și 42, care-l preced pe acesta, au arătat clar motivele imperioase. Și aceasta, o repetăm, nu este adevărat decît în măsura în care nu intervine necesitatea condiționărilor anatomo-fiziologice și neuro-endocrine particulare.

Partea a treia

ANALIZA FIZIOLOGICĂ A MARILOR METODE DE EDUCARE A VOCII CÎNTATE

CAPITOLUL XI

CLASIFICAREA MARILOR METODE DE EDUCARE A VOCII CÎNTATE

104. — DEFINIȚIA UNEI METODE DE EDUCARE A VOCII CÎNTATE.

O metodă de educare a vocii cîntate este un ansamblu de directive sistematizate, de naturi diverse, a căror realizare progresivă de către un subiect sănătos oarecare, trebuie încetul cu încetul să ducă la formarea unei tehnici vocale determinate, adică să îi permită unele performanțe stabilite de înălțime, intensitate, timbru și neoboseală.

Sînt de subliniat din această definiție următoarele puncte :

a) o metodă de această natură nu este definită decît pentru subiecți sănătoși (din punct de vedere al sănătății generale precum și al sănătății vocale). Dacă, de exemplu, un subiect prezintă o tulburare vocală, el este îndreptățit să primească mai întîi îngrijiri medicale, și apoi tehnici reeducative, variabile după tulburarea prezentată ;

b) procedeele utilizate trebuie să poată face obiectul unui expozeu sistematic, precizînd mijloacele folosite și condițiile folosirii lor. Ele nu trebuie să depindă de loc, în niciun moment, de starea de spirit și de fantezia pedagogului ;

c) aplicarea lor la diferiți subiecți trebuie să-i conducă pe aceștia la același tip de tehnică vocală și în consecință să le permită performanțe vocale comparabile (ținînd seama bineînțeleș de condiționările anatomo-fiziologice și neuro-endocrine individuale).

O ultimă observație. Excludem din această definiție metodele care tind numai a dota subiectul cu procedee *expresive*, permițîndu-i să-l facă pe auditor să resimtă stările afective gîndite de compozitor, sau pe cele pe care executantul decide să le exprime. Aici nu este vorba de educație *vocală*, ci de educație *expresivă*, și noi nu ne vom ocupa de aceasta. Vom vedea totuși mai departe (Capitolul XV) că aceste metode de educație nu sînt lipsite de legătură, și asupra acestor laturi vom reveni.

105. — MULTIPLICITATEA METODELOR DE EDUCAȚIE VOCALĂ EXISTENTE ÎN PREZENT.

Procedeele educative imaginate și folosite pînă în zilele noastre în învățămîntul cîntului — ne limităm neapărat la cele ajunse la cunoștința noastră — sînt totodată *numeroase* și *variate*.

Unele sînt absurde (ca a cînta ridicînd colțul unui pian, sau a cînta culcat pe spate cu un „*bottin*”¹ pe pîntece, sau a cînta trăgînd puternic limba afară din gură), și sînt simple consecințe, fie ale ignoranței, fie ale unei căutări de originalitate, fie uneori al unui gust subtil pentru mistificare. Nu ne vom opri asupra acestora.

Altele nu sînt decît procedee particulare, aplicabile numai în unele cazuri, uneori doar cu titlu corectiv.

Există în sfîrșit mari metode generale, aplicabile tuturor subiecților, care au făcut obiectul unor expuneri sistematice, admițînd baze fiziologice rezonabile. Evident acestea sînt metodele pe care le vom analiza amănunțit, în același timp în ceea ce privește natura mijloacelor utilizate și tehnicile vocale la care acestea conduc.

Între aceste mari metode, distingem de altfel două feluri: unele care dirigează subiectul către o tehnică vocală bine determinată, și mereu aceeași, pe care le vom preciza; și altele, mai generale, care sînt susceptibile, după modalitățile de aplicare, de a dirija subiectul către orice tehnică vocală voită dinainte. Interesul acestora din urmă este evident considerabil și va justifica faptul de a ne opri asupra lor mai mult timp.

Aceste mari metode — trebuie făcută imediat această observație — nu sînt opera laringologilor sau a foneticienilor (cu rare excepții aproape). Ele au fost imaginate și elaborate de către *artiștii lirici*. Aceștia părăsind sau ignorînd „sistemele de idei” clădite de primii și de secunzii, și-au extras substanța metodei lor, fie din observarea colegilor lor, fie din analiza introspectivă a propriei lor experiențe vocale. Din această cauză, ele nu stau niciodată pe nisip, ci traduc totdeauna *fapte experimentale*, pe care prima datorie a fiziologilor este de a le clarifica (dacă sînt descrise cu stîngăcie, ceea ce este scuzabil) și de a le analiza.

Limitîndu-ne la analiza acestor mari metode, fruct al ingeniozității și al muncii unor mari cîntăreți și pedagogi ai trecutului (sau chiar încă ai prezentului), ne-am găsit în fața unui material așa de bogat încît, pentru a face un expozeu potrivit, a trebuit să-l clasăm și să-l ordonăm. De aici cele cinci mari clase pe care le-am adoptat și care vor face obiectul celor cinci capitole care termină această modestă lucrare.

¹ Anuar de comerț editat de Bottin la începutul secolului al XIX-lea în Franța și devenit substantiv comun cu sensul de carte mare și grea. (N. T.).

Într-o *primă clasă*, am așezat procedeele care constau în a preconiza, pentru elev, realizarea unor *activități sau atitudini musculare* bine determinate, condiționând emisiunea vocală: tip de deschidere bucală, *mișcări verticale ale laringelui, poziții linguale, modalități respiratorii* etc. Vom expune aici mai ales căutarea „*Appoggio*”-ului, celebrul „*Stauprincip*” al lui Armin, și „*Weitung und Federung Principien*” ale doamnei Fernau-Horn.

A *doua clasă* înglobează toate procedeele constând în a lucra asupra *timbrului*, sau mai bine *asupra culorii vocalelor emise de către elev*, căutând sistematic evoluția și modificarea sa în cutare sau în cutare sens. Bine înțeles, printr-o modificare a culorii vocalice, este căutată modificarea corespunzătoare a configurației faringo-bucale. Acest tip de procedee a primit forma sa cea mai desăvârșită în lucrările lui Albert Labriet, apărute din 1925 pînă în 1927, care constituie un ansamblu metodologic complet și coerent cunoscut sub numele de *metoda realizării acordului vocal prin principiul compensării vocalelor*.

A *treia clasă* de procedee pedagogice, poate cele mai fine și mai subtile, folosesc proprietatea cîntului teatral de a da loc, la nivelul organelor fonatoare puse în acțiune, unor *sensibilități interne clar percepute și bine localizate*, variabile cu tehnica vocală a subiectului. De unde ideea de a realiza progresiv cutare sau cutare tehnică vocală prin căutarea sistematică a schemei corporale vocale corespunzătoare. Acesta este aspectul sub care apar metodele lui Lily Lehmann, Jean Mauran, și multe alte procedee care nu sînt decît transformări ale acestora.

A *patra clasă de procedee*, mai rar întrebuințate, va fi constituită de acelea care folosesc *intenții expresive voluntare*, acompaniate de mimici faciale adaptate, cu scopul declanșării modificărilor căutate de configurația faringo-bucală a subiectului, generatoare a culorilor vocalice și a potrivirilor musculare dorite. Aici vom găsi expozeul sistematic al lui Raoul Duhamel, apărut în 1929, și observațiile fundamentale ale lui Georges Vaillant, publicate în 1954. Am crezut de datoria noastră, ca în acest loc, să vorbim de sistemul preconizat de Pierre Bonnier în 1906, cu toate că aici intențiile subiectului nu fuseseră expresive, ci *motrice*.

A *cincea clasă* va fi rezervată procedeelelor în care modificările fonatoare realizate sînt obținute pe cale *auditivă retrogradă*, adică prin folosirea sistematică a retroacțiunilor neurologice care pot exercita asupra fonației stimulării auditive concomitente. Fără îndoială folosite din timpuri îndepărtate, descoperirea lor experimentală de către Tomatis este recentă (1954) și analiza lor subtilă datează din 1957. Interesul lor nu este diminuat prin aceasta.

CAPITOLUL XII

METODE FOLOSIND O ACȚIUNE DIRECTĂ ASUPRA ACTIVITĂȚILOR ȘI ATITUDINILOR MUSCULARE

107. — MULTIPLICITATEA ȘI CLASAREA ACESTOR METODE.

A exercita o acțiune pedagogică sau corectivă direct asupra activităților și atitudinilor musculare ale elevului, și mai ales asupra celor ce reglează adaptarea pavilionului său faringo-bucal, este o idee destul de naturală. Astfel ea intervine sub aspecte foarte diverse, dintre care principalele sînt următoarele :

- 1) Acțiune asupra ventilației pulmonare, sau mai exact asupra modalităților inspiratoare sau expiratoare.
- 2) Acțiune globală asupra adaptării faringo-bucale în vederea determinării unei ascensiuni sau unei ridicări a laringelui.
- 3) Acțiune directă în vederea reglării deschiderii buco-labiale.
- 4) Acțiune asupra modalităților de articulație.

108. — ACȚIUNE ASUPRA VENTILAȚIEI PULMONARE. CĂUTAREA „APPOGGIO“-ULUI.

Nu vom vorbi aici de prescripțiile, enunțate de unii pedagogi, conștînd în recomandarea folosirii, în cînt, a cutărui sau cutărui *tip respirator* al respirației libere. Întorcîndu-se la § 29, cititorul va vedea că diferitele tipuri respiratorii ale respirației libere sînt prin urmare fără important raport cu reglările neurologice impuse ventilației pulmonare de către nevoile fonației și mai ales ale cîntului teatral.

Vom studia din contră o metodă foarte particulară de folosire a respirației în timpul cîntului cunoscută sub numele de *căutarea Appoggio*-ului (*das Appoggio, die Stütze, die Atemstütze*), metodă atribuită cîntăreților italieni din secolul al XIX-lea, și care a făcut obiectul, în Germania mai ales, între 1880 și 1929, al unor lucrări mult discutate.

Cîntul pe *Appoggio* constă în următoarele: 1) subiectul face o inspirație profundă, mai întâi abdominală, lăsînd pereții toracici în repaus; 2) această inspirație este continuată pînă cînd provoacă o *foarte ușoară* ridicare a peretelui toracic (subliniem: foarte ușoară). Ajuns la acest punct, 3) subiectul închide glota, marchează dacă vrea un infim timp de oprire, și 4) emite sunetul dorit. În timpul întregii durate a emiterii sunetului, el trebuie să mențină poziția inspiratoare la care a ajuns, și mai ales ținuta toracică *foarte ușor* ridicată (subliniem: foarte ușor). Expirația fonică, adică întreținerea presiunii sub-glotice pe timpul emisiunii sunetului, se face printr-o ridicare regulată a diafragmului sub acțiunea musculaturii abdominale banale. Îndată ce peretele toracic, în sfîrșit, începe a se lăsa, emisiunea sunetului nu mai este menținută și nu trebuie continuată pe această fază expiratoare terminală.

Această conduită respiratorie particulară, în timpul fonației, a fost studiată cu grijă de numeroși autori și poate fi caracterizată după cum urmează:

1) Farinelli, apoi Rethi, au făcut observația că acest procedeu implică un reglaj simultan al acțiunilor musculare inspiratoare și expiratoare, agoniste și antagoniste; remarcă exactă, fiindcă emisiunea sunetului (la debutul său cel puțin) se face și se continuă pe o atitudine *inspiratoare*.

2) În aceeași ordine de idei, Wolf, a observat că, în această practică, activitatea musculară inspiratoare era folosită în scopul unei reglări a expirației fonice.

3) Barth, Herrman și Thausing, au remarcat că *Appoggio*-ul permite subiectului, în timpul emisiunii de sunet, de a avea un control, prin sensibilitățile sale interne toracice, a tensiunii inspiratoare la nivelul toracelui și în mod particular al sternului, în timp ce Pielke și Wethlo notau, în aceeași ordine de idei, că acest mecanism făcea să intre activitatea diafragmului în sfera percepției senzitive.

4) Lamperti, Nadoleczny, apoi Iro, au apreciat că practica *Appoggio*-ului favorizează compresiunea aerului traheal sub glotă; în timp ce Scheidemann, apoi Reinecke, observau în această practică, menținerea unei coloane de aer traheal imobilizată și a unei respirații reținute.

5) În sfîrșit, pentru Martienssen și Stern... „dem Appoggio liegt ein ganzer Komplex von äusseren und inneren Geschehnissen zwecks Bereitschaftsstellungen der «Instrumentenform» des Sängers zugrunde“¹, ceea ce este pură vorbărie.

¹ „...la baza *Appoggio*-ului este un întreg complex de acțiuni exterioare și interioare în scopul de a pune la dispoziția cîntărețului «forma instrumentului» (vocal). (N. T.).

110. — CINTUL PE „APPOGGIO” ȘI TEHNICILE VOCALE CORESPUNZĂTOARE.

Analizele precedente arată două fapte :

a) în primul rînd că practica *Appoggio*-ului conduce la o expirație controlată și măsurată, favorizînd obținerea eventuală a unor presiuni sub-glotice crescute ;

b) și în al doilea rînd că ea conduce la formarea unei scheme corporale-vocale puternic diferențiată în ceea ce privește activitățile expiratoare.

Vom adăuga următoarele :

1) Căutarea *Appoggio*-ului, care folosește o inspirație forțată, conduce la realizarea inconștientă în fonație a unor poziții laringiene joase ; laringele coboară într-adevăr în timpul inspirației, mai ales *la sfîrșit*, și *Appoggio*-ul îl menține în această poziție pentru a emite sunetul. Metoda *Appoggio*-ului conduce așadar la tehnici vocale din a doua categorie : tehnici cu impedanțe reîntoarse pe laringe *puternice* sau *destul de puternice* (capitolul IX).

2) Practicarea *Appoggio*-ului, mai ales pe timpul perioadei educative, trebuie să fie *foarte prudentă* și *foarte progresivă*. În special timpul inspirator terminal, care precede atacul sunetului, trebuie să fie redus la o ridicare *foarte ușoară* a peretelui toracic (subliniem : foarte ușoară). O lipsă de măsură în respectarea acestei prescripții dă repede naștere unei gîfiieli specifice, ce nu va putea fi suportată lung timp.

III. — ACȚIUNEA GLOBALĂ ASUPRA ADAPTĂRII FARINGO-BUCALE. CĂUTAREA PROGRESIVĂ A POZIȚIEI LARINGIENE JOASE ÎN TIMPUL FONATIEI.

O modificare precisă a configurației faringo-bucale prin acțiune directă asupra musculaturii este dificil de obținut ; un subiect nu poate, la voință, să coboare sau să-și ridice laringele, să-și dilate sau contracte faringele, să-și ridice vîlul, nici să-și plaseze limba în cutare sau cutare poziție strict definită. El nu prea poate să acționeze direct decît asupra mișcărilor maxilarului inferior și asupra mărimii și ținutei deschiderii buco-labiale. Reglarea atitudinilor faringo-bucale globale nu poate așadar să fie decît *indirectă* și relativ *lipsită de finețe*.

Se știe de aproape optzeci de ani că mecanismul cel mai eficace al acestei reglări este *coborîrea și ridicarea laringelui*. Cum ridicarea laringelui rezultă dintr-o constricție faringiană, această ridicare va fi întotdeauna concomitentă cu o reducere a diametrelor sagital și transversal al faringelui, și în consecință cu o reducere *enormă* a volumului acestei cavități. Am văzut diversele repercusiuni asupra fonației (§§ 84 la 86).

Se știe de asemeni că, la o voce *necultivată* sau *vorbită*, laringele se ridică rapid pe măsură ce înălțimea sunetului crește. Din acest motiv,

toate vocile *necultivate* și toate vocile *vorbite* (999‰) prezintă neapărat o tehnică din *prima categorie*, cu impedanță reîntoarsă pe laringe *slabă* sau chiar *foarte slabă* (capitolul VIII). Am văzut că ea este nepotrivită la folosirea de presiuni sub-glotice ridicate, adică nepotrivită cîntului teatral.

Acest din urmă fapt, cu toate că analiza lui fiziologică a fost necunoscută, a fost observat de mult timp. Schwartz (1857) relatează deja că vocile cele mai bogate și cele mai puternice pe care le-a putut observa folosesc poziții laringiene joase, și chiar foarte joase. Această observație este confirmată de Mandl (1876), Stockhausen (1884), Huxley (1890), Lunn (1892), Iffert (1895), Avellis (1896), Hellat (1898), Bukofzer (1904), Ernest Barth (1902 și 1904), Flatau și Gutzmann tatăl (1904), Katzensten (1909), Nagel (1909), Schilling (1911), Nadoleczny (1923), Labriet (1927). Nu trebuie așadar să ne mirăm că, aproximativ de optzeci de ani, toate marile metode de educare a vocii cîntate care au văzut lumina zilei, *destinate a forma mari și puternice voci de teatru*, au avut ca preocupare esențială, — dacă nu cvasi exclusivă — realizarea progresivă și stabilirea pozițiilor laringiene joase în cînt, în toată măsura permisă de conformația anatomică a subiectului.

Vom descrie cele două mari metode imaginate în acest scop peste Rin: *Stauprincip*-ul lui Armin (1909) și *Weitung und Federung Principien* ale doamnei Fernau-Horn (1954). Apoi vom prezenta cîteva observații relative la utilizarea pedagogică a căscatului, preconizat uneori.

112. — „STAUPRINCIP“-UL LUI ARMIN (1909).

Georges Armin, fost cîntăreț și profesor de cînt, practicînd la Leipzig în primii ani ai secolului XX, pune la punct o metodă destinată, după el, să realizeze în cînt, progresiv, poziții laringiene joase la toți subiecții. El își expune ideile într-o mică lucrare apărută la Leipzig în 1909, intitulată *Das Stauprincip* (astăzi de negăsit), urmată de alte două în anii 1921 și 1926. El a trăit mult timp la Berlin, apoi și-a părăsit țara, copleșit de mizerie.

Nici o metodă, mai mult ca a lui, nu a dat loc peste Rin la o admirație atît de extraordinară în mediile lirice și în același timp la polemicile cele mai pasionate în unele medii ale laringologilor. Armin nu-și propunea educarea *tuturor* vocilor, a vocilor *oarecare*, ci numai a vocilor de teatru, caracterizate prin putere și grosime. Procedeele sale cunoscuseră o faimă imensă, neatînsă încă pînă astăzi, și nu a fost *Heldentenor* și *Heldenbaryton*¹, în acea mare epocă, care să nu fi fost educat prin *Stauprincip*. În același timp în care se dezvolta acest prodigios succes, procedeele sale erau obiectul atacurilor pătimașe din partea unui mic număr de foniatri, și cu stupoare citim actul de acuzare feroce îndreptat împotriva *Stauprincip*-ului de Hugo Stern în raportul său prezentat Societății germane de foniatrie în 1926. Aceste acuzații, uimitoare prin tonul lor, surprind cu atît mai mult

¹ Tenor eroic, bariton eroic. (N. T.).

cu cît nu sînt însoțite de nici o motivare fiziologică precisă (în afară de aceea că *Stauprincip*-ul ar conduce la un mod de a cînta „tipic german”!).

În aceste rînduri nu vom ține cont de această polemică, destul de neobișnuită, pentru a căuta în mod simplu să caracterizăm sensul profund al *Stauprincip*-ului (independent de modalitățile sale de aplicare pe care nu le-am putut cunoaște), cu scopul de a vedea la care tip de tehnică vocală poate conduce. În afara raportului citat, al lui Hugo Stern, interesant cu toate exagerările sale, am consultat în legătură cu acest subiect, raportul lui Deso Weiss din 1936, cartea lui Albrecht Thausing *Die Sängerstimme*¹ (Ed. 2-a, 1957) și am beneficiat de comunicarea personală a prof. dr. Pancconcelli-Calzia, a dr. Otto Heymann din Frankfurt pe Main, cît și de ale artiștilor lirici și ale pedagogilor italieni și germani cărora le mulțumim profund.

Cu privire la *Stauprincip* am dobîndit două certitudini :

1) În primul rînd, el realizează poziții laringiene joase de la atacul sunetelor (pe game ascendente).

2) În al doilea rînd, el tinde a produce închideri glotice profunde, adică o îngroșare a tranșei coardelor vocale prin care acestea vin în contact în fazele fonatorii de ocluzie.

Am văzut că aceste două condiții intervin în realizarea exigențelor de *intensitate* și de *timbru* în cîntul de mare putere (§§ 75 și 76), fără a fi pentru aceasta suficiente (ceea ce Armin ignora în 1909). Ele ne fac să cunoaștem că *Stauprincip*-ul — făcînd toate rezervele asupra modalităților sale practice de aplicare, — nu poate conduce emisiunea unui subiect decît către o tehnică vocală din a doua categorie (capitolul IX), caracterizată printr-o impedanță reîntoarsă *puternică* sau *foarte puternică*, cerută în mod sigur de cîntul de mare putere.

O ultimă observație de detaliu : se pare că Armin utiliza în scopul educației vocale, pe frecvențele de mediu-grav (*Re* 2 pentru bărbați, *La bemol* 2 pentru femei, *Do* 3 pentru copii), sonorități închise vecine cu „eu” (sau ϕ în ortografia fonetică). Ele au fost de asemeni recomandate de cîntărețul francez Faure, după aceea, în anumite condiții, de Labriet (1927). Clișeele tomografice luate de Djian (1952) ne-au arătat că, pe aceste sonorități, coardele vocale realizau într-adevăr uniri remarcabile prin grosime, fapt pe care autorii citați mai sus l-au *dedus* pe baza singurei lor *proprioceptivități laringiene*, ceea ce este de-a dreptul surprinzător.

113. — „WEITUNG UND FEDERUNG PRINCIPIEN“ ALE DOAMNEI FERNAU-HORN (STUTTGART, 1954).

Încărcată de ani, de experiență și de știință, Dna dr. Phil. Hélène Fernau-Horn, care locuiește la Stuttgart, este una dintre cele mai distinse teoreticiene și practiciene ale reeducării vocale din Germania. Într-o serie

¹ Vocea cîntărețului. (N. T.).

de lucrări, apărute din 1954, ea a pus fundamentele și a definit modalitățile practice ale unei metode de reeducare a vocii cîntate bazate pe două principii : principiul *Weitung*-ului sau al *lărgirii*, și cel al *Federung*-ului sau al *elasticității*.

Primul principiu caută *creșterea în volum a faringelui*, care necesită o coborîre a laringelui : acesta este *Weitung*-ul. El este realizat printr-o folosire prudentă a *semi-căscatului*, care într-adevăr aduce după sine creșterea dorită (fig. 88).

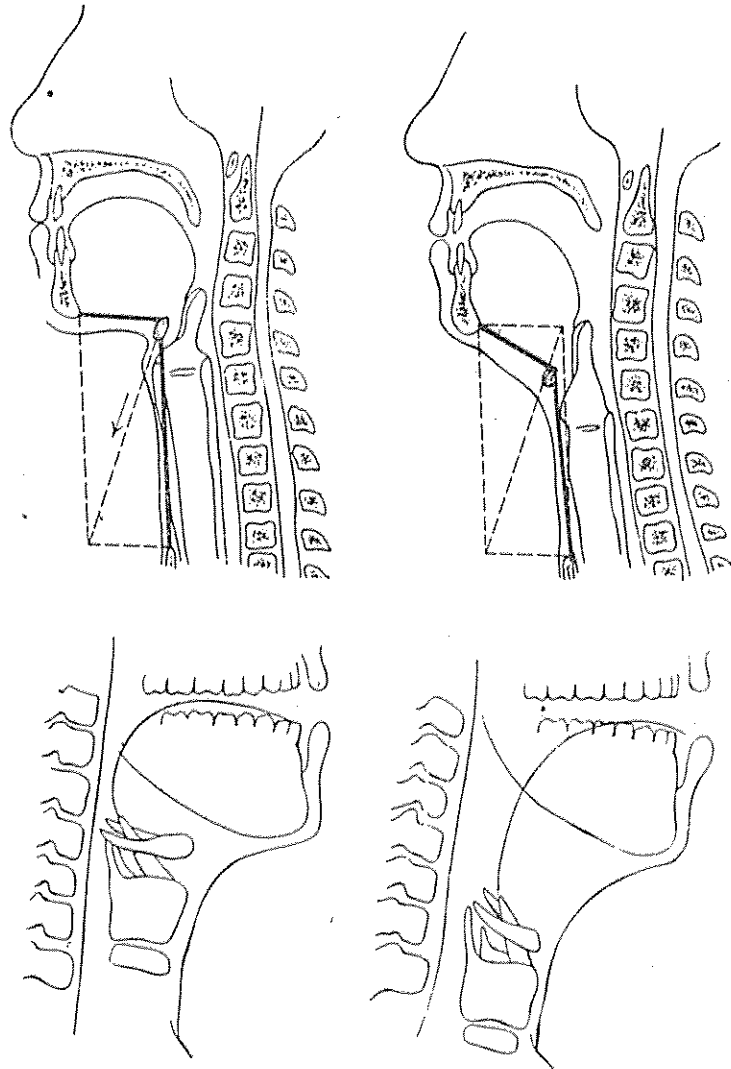


Fig. 88. — Efectele schițării unui fals căscat (după Dna Fernau-Horn, extras din „HNO“, vol. 5, 14 august 1956, p. 367). La stînga : poziția normală de repaus. La dreapta : căscat schițat. Sus : desen schematic. Jos : profil radiografic. De observat creșterea volumului faringian care însoțește coborîrea laringelui.

Al doilea principiu caută *elasticitatea* necesară, pentru fasciculele musculare ridicătoare și coborîtoare ale laringelui (fig. 89), cu scopul de a-i permite laringelui să se ridice (cu osul hioid) pentru a face față necesităților de articulație, și cu scopul de a-i permite să recoboare apoi numai-decît pentru a asigura exigențele unei emisiuni vocalice ample și susținute.

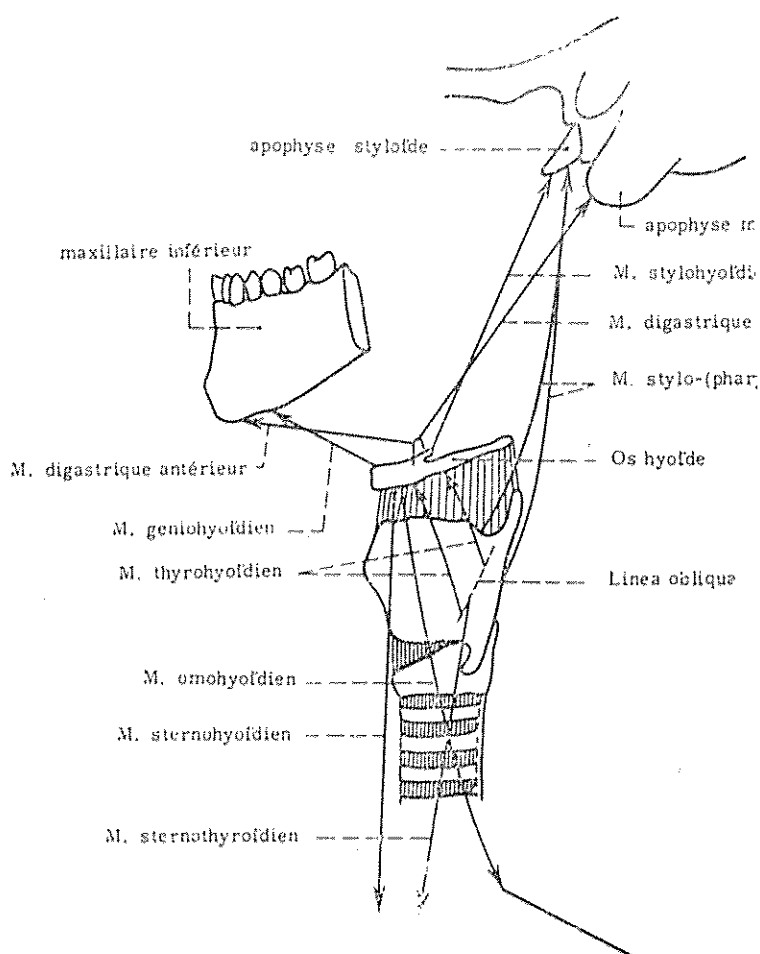


Fig. 89. — Musculatura care intervine în ridicarea și coborîrea laringelui și a osului hioïd (după Curt Elze, vol. I de Denker și Kahler, p. 233, 1925). Părțile hașurate reprezintă membrane. Liniile pline reprezintă direcția generală a acțiunilor musculare.

Aceste două principii, a căror expunere de mai sus rămîne foarte strict schematică, permit în egală măsură constituirea unei metode de învățare a cîntului, după cum a făcut observația Dna Fernau-Horn. Principiul *Weitung*-ului nu este fără raport cu *Stau*principiul, și, ca și el, conduce tehnicile vocale, care rezultă, către tipurile de tehnici din a doua categorie (cu impedanță reîntoarsă *puternică*). Dar al doilea principiu introduce o diferență esențială: atunci cînd practicarea *Stauen*-ului (care vrea să însemneze: a fixa solid ceva; se spune așa despre o marfă ce trebuie fixată solid pe fundul unei cale de vapor) are mai curînd tendința de a imobiliza, de a fixa laringele în poziție joasă, *Federung*-ul, îi asigură deplasările verticale necesare diverselor exigențe fonologice. Din acest punct de vedere, procedeele D-nei Fernau-Horn temperează inteligent ceea ce o practicare oarbă a *Stauen*-ului ar putea prezenta ca prea rigid.

114. — DESPRE FOLOSIREA PEDAGOGICĂ A CĂSCATULUI.

Faptul că prin căscat, sau mai bine prin *căscatul fals*, se poate provoca o coborîre a laringelui și o lărgire a cavității faringiene *utilizabile în cînt*, este cunoscut de mult. W. Nagel vorbește deja de acesta în străluci-

toarea sa *Physiologie der Stimmwerkzeuge*¹ (1909) și se exprimă astfel despre acest subiect (pagina 745) : „Der für vollen Stimmklang günstige und beim Kunstgesang bevorzugte Tiefstand des Kehlkopfes wird in gleicher Weise beim Gähnen erreicht. Auch der Nichtsänger überzeugt sich leicht davon, dass beim Gähnstellung die Erzeugung voller Töne begünstigt ist“².

Numeroși artiști au folosit căscatul cu prudență și avantaj. Acesta a fost mai ales cazul baritonului Eugène Sizès, de la Operă, care a fost profesor la Conservatorul din Paris. Puternicul tenor Ybós a descoperit efectele acestuia pe el însuși, și ginerele său Georges Loiseau i-a sistematizat utilizarea pedagogică într-o carte nu lipsită de merit.

Este util să facem observația că nu este vorba de un căscat efectiv, și că numai primul timp al acestui mecanism este de luat în considerație. Pe de altă parte poziția linguală și adaptarea buco-labială trebuie să se modifice corespunzător. În sfârșit, estomparea timbrului care poate rezulta dintr-o atitudine faringo-bucală nepotrivită și dintr-o presiune sub-glotică insuficientă, trebuie să fie supravegheată și corijată foarte strict. Ori cum ar fi, folosirea căscatului face să *crească* impedanța reîntoarsă de către pavilion pe laringe, ceea ce definește și limitează condițiile eventualei sale folosiri.

115. — ACȚIUNEA DIRECTĂ ASUPRA TIPULUI DE DESCHIDERE BUCALĂ.

Au fost susținute două tipuri de deschideri bucale : fie *în lărgime* fie *în înălțime*.

Deschiderea *în lărgime*, cu *suris*, a fost preconizată de Manuel Garcia, inventatorul laringoscopului. Tatăl său, născut la Sevilla în 1775, fusese un tenor celebru, totodată compozitor și șef de orchestră, cu interpretări pline de impetuozitate și de pasiune. Manuel Garcia nu dispunea însă decît de mijloace vocale foarte limitate, care nu-i permiteau decît roluri secundare și o oarecare activitate concertistică ; dar descoperirea laringoscopului i-a deschis o carieră pedagogică favorabilă. Folosirea deschiderilor bucale *în lărgime*, cu *suris*, conduce vocile către tehnicile vocale din prima categorie, cu impedanță reîntoarsă *slabă* sau *foarte slabă* (capitolul VIII) : propria sa tehnică vocală era în mod cert de acest tip.

Deschiderea *în înălțime*, cu frînarea strictă a tuturor tendințelor comisurilor labiale de a se retrage lateral, a fost apărută de Léon Melchissédec, mort în 1927, unul dintre cei mai puternici baritoni de „mare operă“, din a doua jumătate a secolului trecut. El a consacrat acestui procedeu două lucrări foarte interesante. După cum l-a analizat J. H. Amado, Léon Melchissédec a fost un exemplar tipic de hiper-cortico-suprarenal : la 8 ani primul său registru prezenta deja dezvoltarea sa completă ; la 72 de ani, vocea sa își păstrase întreaga putere și el dădu un recital în imensa fostă sală de la Trocadéro. Folosirea strictă a deschiderilor bucale *în înălțime*

¹ Fiziologia instrumentului vocal. (N. T.).

² „Poziția joasă a laringelui, propice unui sunet plin și unui cîntat artistic, se obține în aceeași măsură și prin căscat. Chiar și cel care nu este cîntăreț se poate convinge ușor că această poziție, obținută prin căscat, este favorabilă producerii sunetelor pline.“ (N. T.).

conduce vocile către tehnicile vocale din a doua categorie, cu impedanțe reîntoarse *puternice* sau *foarte puternice* (capitolul IX): aceea a lui Léon Melchissédéc a fost un astfel de exemplu tipic.

Facem observația că orice discuție asupra modului deschiderii buco-labiale nu are decît un interes limitat la antrenamentul educativ al elevului. În executarea lucrărilor vocale, *nevoile expresive* impun acestor deschideri modificări serioase și chiar variații de adaptări neîncetate. Vom vorbi despre aceasta la capitolul XV.

116. — ACȚIUNEA ASUPRA MODALITĂȚILOR DE ARTICULARE A CONSOANELOR.

Unii pedagogi au crezut că pot stabili o metodă de educație vocală impunînd elevului cutare sau cutare modalitate *articulatorie*. Nu vom vorbi despre aceasta decît pentru a-i arăta absurditatea.

Articularea unei consoane oarecare, și mai ales a uneia *linguale*, cere realizarea de mișcări și de sprijinuri linguale care distrug pentru un timp dat toată configurația vocalică, oricare ar fi ea, a pavilionului faringo-bucal. Cînd articulația consonantică este terminată, pavilionul trebuie să se deformeze din nou în vederea pregătirii emisiunii vocalice care trebuie să urmeze. Tot ce se poate spune, este că ușurința sau dificultatea de a în-lănțui astfel de vocale cu astfel de consoane, sau invers, variază cu alegerea uneia și a alteia. Din 1926, Léonce Labarraque a studiat acest fenomen, de altfel banal, și a formulat asupra acestei probleme observații juste. Dar aceste fapte sînt fără raport cu noțiunea însăși de tehnică vocală.

117. — DESPRE INSUȘI PRINCIPIUL UNEI ACȚIUNI DIRECTE ASUPRA ACTIVITĂȚILOR ȘI ATITUDINILOR MUSCULARE.

Am spus mai sus că ideea de a acționa asupra unui mecanism vocal prin căutarea directă de activități sau de atitudini musculare particulare, era fără îndoială aceea care venea în minte în primul rînd și oarecum cea mai simplă.

Lipsește cu toate acestea mult pentru ca ea să fie cea mai eficace și mai ales cea mai potrivită. Ea nu ajunge cu ușurință decît la deschiderea buco-labială și la mișcările maxilarului inferior, pozițiile linguale, deja, îi scapă în parte, căci este foarte rar cazul ca un subiect să poată avea un control proprioceptiv suficient, mai ales la începutul studiilor sale vocale. Cît despre mișcările laringelui și adaptările faringiene, ele nu se pot obține decît prin intermediul unor procedee foarte indirecte, pe care le-am expus, și despre care cel mai puțin lucru ce se poate spune este că sînt lipsite de precizie și finețe; așadar nu este de mirare că ele au dat loc la discuții violente.

Metodele de acest tip, dacă pot aduce un real serviciu la începutul studiilor vocale, sau în corectarea atitudinilor defectuoase foarte pronunțate, vor cîștiga întotdeauna cînd li se vor asocia, în practică, unele metode mai fine și mai diversificate, pe care le vom dezvolta în expunerile din capitolele ce urmează.

CAPITOLUL XIII

METODE FOLOSIND O ACȚIUNE DIRECTĂ ASUPRA TIMBRURILOR VOCALIC ȘI EXTRA-VOCALIC

118. — NATURA GENERALĂ ȘI POSTULATELE FUNDAMENTALE ALE ACESTOR METODE.

Metodele de educație vocală de care ne vom ocupa în capitolul de față sînt de natură complet diferită de cele examinate în capitolul precedent. Aici se va încerca să se acționeze asupra *timbrului* sunetelor emise de către subiect, adică asupra *culorii vocalice* a vocalelor emise și asupra *calităților extra-vocalice* pe care ele le pot prezenta (luminozitate, volum, grosime), în vederea provocării adaptărilor tonusului laringian și a modificărilor configurației pavilionului faringo-bucal ce le dă naștere. Astfel, prin urmare, tot adaptarea pavilionului faringo-bucal și a laringelui sînt căutate, dar ele vor fi obținute aici, nu printr-o acțiune musculară direct ordonată, ci prin comanda modificării vocale care îi corespunde.

Bineînțeles, legitimitatea unui asemenea sistem metodic se sprijină pe postulatul existenței unei *corespondențe biunivoce* între configurația pavilionului și culoarea vocalică a sunetului emis, cu reciprocitate perfectă; și de asemeni pe postulatul complementar ce afirmă că o asemenea corespondență biunivocă este foarte sensibil aceeași pentru toți indivizii.

Nu vom întârzia cu discutarea temeiurilor experimentale ale acestei legitimități, asupra căreia ar fi multe de spus, căci o astfel de discuție ar ieși din cadrul prezentei lucrări. Ne vom mulțumi cu formularea observațiilor următoare :

1) Primul postulat, pentru un anumit individ, poate fi considerat corect și verificat prin experiență în întregime, acolo unde modificările timbrurilor luate în considerație au o valoare semnificativă.

2) Corespondența biunivocă fiind astfel stabilită pentru un subiect dat, este mult mai puțin corect a spune că aceeași corespondență există la toți subiecții, cum afirmă al doilea postulat; dacă ea este totdeauna biunivocă pentru orice subiect, ea poate în mod riguros să varieze ușor de la un subiect la altul în funcție de configurațiile individuale laringo-buco-faringiene; dar experiența arată totodată că variațiile individuale care apar nu alterează de loc *sensul general al corespondenței*, ceea ce este cu prisosință suficient în practică.

* Timbru vocalic și extra-vocalic
Timbru general al sunetului

119. — CLASIFICAREA ACESTOR METODE.

Metodele de educație vocală acționînd asupra timbrului vocalelor emise sînt, în formele lor cele mai simpliste, foarte vechi ; vom da astfel de exemple mai departe.

Dar ele prezintă deosebita particularitate de-a fi făcut, între 1925 și 1927 în Franța, obiectul lucrărilor unui artist liric, Albert Labriet, pe atunci profesor la Conservatorul din Nancy, lucrări care au dat acestei metode forma cea mai generală, cea mai completă și cea mai detaliată posibil. Metoda pusă la punct de către ilustrul pedagog este de asemenea natură că, la voință, permite conducerea unui elev către orice tehnică vocală dorită mai înainte, făcînd parte din oricare dintre cele trei familii definite la capitolele VIII, IX și X. Printr-un fel de subtilitate, autorul a imaginat criterii precise de aplicație și reguli practice de întrebuintare valabile pentru orice subiect și în orice fel de cazuri. Ansamblul procedeelor educative și corective puse la punct de Albert Labriet¹ constituie cea mai mare descoperire în materie de educație vocală apărută după aceea a acoperirii sunetelor deschise (§ 19) (făcută în Italia la începutul secolului 19).

Despre aceste procedee vom da o expunere detaliată, deși rezumată. Vom mai arăta pe deasupra unele aspecte foarte simplificate și foarte particulare, dar cunoscute și folosite de mult timp.

120. — PRINCIPIUL METODEI LUI ALBERT LABRIET, SAU AL REALIZĂRII ACORDULUI VOCAL PRIN COMPENSAREA VOCALELOR.

Labriet, observator extraordinar, a remarcat, în cursul carierei sale, că emisiunea vocală este împiedicată pe gamele ascendente din două motive principale :

a) pe unele vocale (în general luminoase), laringele *se ridică prea repede* ; trebuie așadar să îi fie frînată ascensiunea ;

b) pe alte vocale (în general surde), laringele *rămîne prea jos* ; trebuie așadar să îi fie activată ascensiunea.

¹ Albert Labriet s-a născut în 1875 la Paris. A fost mai întîi violonist la *Gaîté Lyrique* ; apoi a studiat cîntul începînd din 1899, întîi cu A. de Martini, profesor la Conservatorul din Paris, apoi cu nepotul ilustrului tenor Gilbert Duprez. El avea o voce puternică de bas, foarte întinsă, amuzîndu-se uneori să vocalizeze pînă la contra-Do-ul de tenor. A făcut carieră de bas cantabil. Întors obosit din războiul din 1914—1918, petrecut în tranșee, el solicită un post de profesor de cînt la Conservatorul din Nancy, unde ajunge prin concurs, în 1920. Albert Labriet era un autodidact foarte savant, dotat cu un neobosit spirit de cercetare. El studie acustica la Laboratorul de fizică al Facultății de științe din Nancy, unde era primit cu bunăvoință de profesorul Gutton. Urmă la *Collège de France*, în 1920—21, cursurile de fonetică experimentală ale abatelui Rousselot, care îi purta o mare prietenie. A publicat trei note în *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences* în 1925 și 1927, care au fost prezentate de ilustrul chimist și muzicolog Georges Urbain ; apoi a publicat o lucrare de ansamblu (epuizată astăzi). A murit la Nancy la 14 august 1930, unde se află înhumat. Profesorul F. Vasilescu, matematician celebru, André Georges, compozitor, și R. P. Valton, au vorbit la mormîntul său despre viața grea pe care a dus-o, despre munca și opera sa ce poartă pecetea geniului.

Pentru a frâna ascensiunea laringelui, Labriet recomandă modificarea timbrului vocalei emise, progresiv în urcarea gamei, apropiind-o de timbrul unei vocale *vecine*, care prezintă mai *grav* pe unul din cei doi formanți caracteristici (în general formantul bucal). Și de asemeni, pentru a activa ascensiunea laringelui, Labriet recomandă modificarea timbrului vocalei emise, progresiv în urcarea gamei, apropiind-o de timbrul unei vocale *vecine*, dar care prezintă mai *acut* pe unul din cei doi formanți caracteristici (în general formantul bucal).

Acestei metode el i-a dat numele de „*compensația vocalelor*”.

Se pune însă problema practică a controlului de către ureche a compensațiilor vocalelor astfel determinate și mai mult sau mai puțin bine realizate de către elev. Labriet i-a dat soluția următoare: el observase că, atunci când o vocală este emisă cu un oarecare „*maxim de ușurință*”, cavitățile bucală și cavitățile faringiană *se acordau*, fie una, fie cealaltă, fie amîndouă, pe armonicile determinate de sunetul laringian. Fără să se fi săvîrșit neapărat un *maximum de rezonanță* în sensul fizicienilor, *starea rezonanțială* era în general destul de pronunțată pentru a fi percepută de către o ureche exersată, și această stare de rezonanță diminuea pentru cea mai ușoară modificare a adaptării cavității (acesta era un *maximum relativ realizabil*). Prin urmare, Labriet căuta vocala vecină (de exemplu mai întunecată, pentru a preciza ideile) astfel încît cavitățile se acorda pe armonica *imediat inferioară* (prin numărul său de ordine) și oprea compensația pe acest timbru.

Prin acest procedeu, delicat și pretinzînd profesorului o educare auditivă excelentă, Labriet regla compensațiile vocalice fără eroare sau tato-nări, pentru orice voce, orice vocală și orice înălțime tonală. El numea „*acord vocal*” *starea rezonanțială ameliorată* realizată astfel. El obținea așadar acordul vocal printr-un joc de compensări ale vocalelor, sau încă, ceea ce este echivalent, regla compensațiile vocalelor prin aprecierea acordului vocal (în sensul definit mai sus).

121. — ALEGEREA VOCALELOR COMPENSATOARE ÎN METODA LUI ALBERT LABRIET.

Paul Razavet, fost prim tenor la „Théâtre Royal de la Monnaie” din Bruxelles și la Opera Comică din Paris, făcu în 1933 observația justă că alegerea vocalelor compensatoare, în metoda „compensației vocalelor” a lui Albert Labriet, putea să se deducă în toate cazurile din Triunghiul vocalic al lui Hellwag, pe care l-am întîlnit la § 35. (Îl vom reproduce alături) (fig. 90).

Se știe, de la Stumpf, (1926), că cele zece vocalități fundamentale ale Triunghiului au *formanți faringieni care devin mai gravi de sus în jos și formanți bucali care devin mai gravi de la stînga la dreapta*.

În vederea frînării ascensiunii laringelui, se va compensa așadar o vocală dată apropiindu-i timbrul de al celei care este imediat la dreapta pe aceeași linie orizontală, și pentru vocalele din partea dreaptă a Triunghiului, apropiindu-le timbrul de al celei care este cea mai învecinată coborînd în jos și la dreapta.

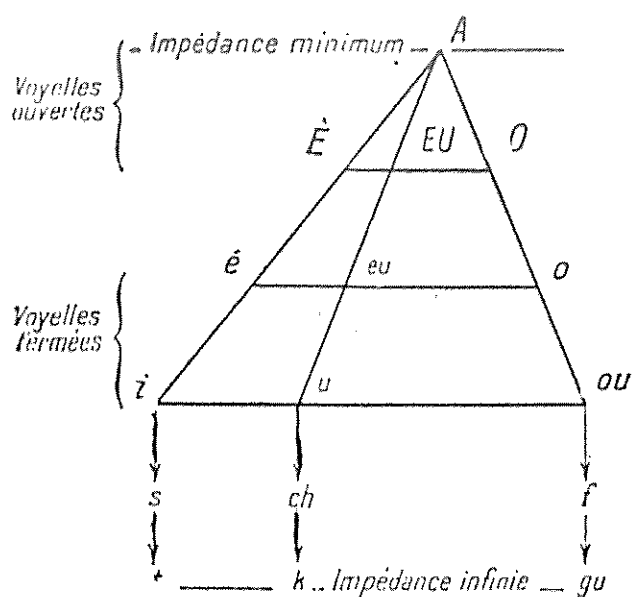


Fig. 90. — Triunghiul vocalic al lui Hellwag (1781) (după La Nature, iulie 1957). A se compara cu fig. 42.

Din contră, în vederea activării ascensiunii laringelui, o vocală dată se va compensa către timbrul celei care îi este imediat la stînga pe linia orizontală, și, dacă este la stînga, către timbrul celei învecinate situate mai sus pe Triunghi.

122. — ASPECTELE FIZIOLOGICE ALE REALIZĂRII UNUI ACORD VOCAL ȘI ALE COMPENSĂRIILOR DE VOCALE.

Procedeele pedagogice ale lui Albert Labriet, rezumate mai sus, prezintă aspecte fiziologice foarte interesante, care, în fond, conferă acestor procedee întreaga lor valoare. Aceste aspecte, sau *consecințe* fiziologice, sînt în număr de trei :

1) Realizarea unui „acord vocal”, sau stare rezonanțială *ameliorată*, dă întotdeauna un „punct de rezonanță” crescut, așadar o creștere mai mult sau mai puțin însemnată a impedanței reîntoarse pe laringe (§ 41).

2) Compensițiile executate *spre dreapta și în josul* Triunghiului vocalic al lui Hellwag, care frînează ascensiunea laringelui, produc :

- a) o mărire a faringelui ;
- b) o creștere a impedanței reîntoarse pe coardele vocale ;
- c) îngroșarea părții acestora care vine să se unească în fiecare perioadă (faza de contact) ;
- d) o creștere a volumului și a grosimii sunetului.

Compensițiile executate *spre stînga și în susul* Triunghiului vocalic al lui Hellwag, care activează ascensiunea laringelui, produc :

- a) o diminuare a faringelui ;
- b) o diminuare a impedanței reîntoarse pe coardele vocale ;
- c) subțierea părții acestora care vine să se unească în fiecare perioadă (faza de contact) ;
- d) o diminuare a volumului și a grosimii vocii.

3) Orice compensație care traversează, de sus în jos și pe o linie descendentă, linia orizontală mediană a Triunghiului, constituie o „acoperire de

sunet". Ea se întovărășește în consecință, nu numai cu o impedanță reîntoarsă pe coardele vocale *crescută*, ci de asemeni cu modificarea cunoscută a staticeii musculare laringiene pe care am analizat-o îndelung (§§ 16 la 20).

Din această analiză fiziologică rezultă :

1) Că efectuarea compensațiilor vocalice în jos și spre dreapta Triunghiului vocalic al lui Hellwag, conduce emisiunea vocală a subiectului către tehnici vocale din a doua categorie (cu impedanță reîntoarsă crescândă) (capitolul IX) și activează intrarea în joc a celor două mari mecanisme protectoare a funcționării neuro-musculare a coardelor vocale (§§ 18 și 42).

2) Că efectuarea compensațiilor vocalice în sus și spre stînga Triunghiului vocalic al lui Hellwag conduce emisiunea vocală a subiectului către tehnici vocale din prima categorie (cu impedanță reîntoarsă descrescândă) (capitolul VIII) și întîrzie intrarea în joc a celor două mari mecanisme protectoare a funcționării neuro-musculare a coardelor vocale (§§ 18 și 42).

123. — CELE DOUĂ CAZURI EXTREME : VOCEA „NEAGRĂ” ȘI VOCEA „ALBĂ”.

Analizele dezvoltate mai sus permit formularea unei opinii retrospective asupra a două aspecte extreme de tehnici căutate a fi realizate în Franța în timpul celei de a doua jumătăți a secolului XIX și în primul sfert al secolului XX, aspecte extreme care au dat loc, în acea epocă, unor polemici violente.

În urma extraordinarelor succese ale lui Gilbert Duprez, reîntors în Franța în 1837 (§ 19), după ce dobîndise în Italia practicarea „acoperirii sunetelor deschise” (în locul folosirii falsetului), și după formarea de către acesta a unui număr considerabil de elevi, ale căror voci întinse și puternice străluciră în Franța și în Germania în „Marele repertoriu” (printre care : Charles-Aimable Battaille și Stockhausen), a început căutarea și cultivarea a ceea ce s-a numit atunci „vocea neagră”, ce conducea emisiunile către tehnicile din a doua categorie (capitolul IX). Această practică, — de care nu este străină abundența de mari voci de la sfîrșitul secolului trecut și începutul acestui secol — era cu toate acestea excesivă prin ea însăși și a putut da loc la stîngăcii și la abuzuri, motiv pentru care văzu dezvoltîndu-se, după o jumătate de secol de domnie incontestată, o puternică reacție în mijlocul căreia ne găsim cuprinși încă și astăzi.

Această reacție avu o formă excesivă care s-a manifestat prin căutarea și practicarea vocii „albe”, care conduce emisiunile spre tehnicile cele mai extreme ale primei categorii, cu impedanțe reîntoarse ultra-slabe (capitolul VIII). Cititorul știe acum destul despre consecințele fiziologice ale acestor emisiuni (§§ 84 și 86) pentru a înțelege că ele nu permit fără pericol decît cîntul *fără acut, fără forță, nepracticat timp îndelungat și deseori*, și că aceste moduri de emisiune sînt nepotrivite cîntului teatral. Ca o consecință a reacției amintite mai sus, căutarea vocii „albe” a fost indicată la Conservatorul din Paris, cu titlu de doctrină semi-oficială, în 1907, de către Dna Cléricy du Collet, și se pare de altfel să fi cucerit Italia în aceeași epocă. De la această dată, nu a mai fost practic posibilă formarea unei voci de tenor avînd o amplitudine și o putere care să depășească anumite limite,

din cauza folosirii insuficiente a celor două mari mecanisme protectoare ale laringelui (§§ 18 și 42), folosire insuficientă care este una din caracteristicile fiziologice ale acestor tehnici (§ 86).

124. — ASPECTE PARTICULARE SIMPLIFICATE ALE METODELOR CE FOLOSESC O ACȚIUNE MODIFICATOARE ASUPRA TIMBRULUI VOCALIC.

Am spus mai sus (§ 119), că unele forme simplificate ale acestor metode erau folosite de mult timp. Cităm unele dintre ele :

1) Stéphen de la Madelaine (1830), în ale sale *Oeuvres complètes sur le Chant* a căror lectură este atât de interesantă, declară că, în traviul vocal pe vocala A, sunetul emis trebuie să fie compus din „patru cincimi de A și dintr-o cincime de O”, și că proporția de O trebuie să crească progresiv în urcarea gamei.

Se recunoaște acolo punerea în lucru a celui de al doilea mare mecanism protector al coardelor vocale (§ 42).

2) În aceeași ordine de indicații, Gilbert Duprez scrie, în lucrarea sa *Art du chant* (Ed. a 2-a, pag. 8) : „Se vocalizează pe vocala A. Nu pronunțați acest A ca în cuvântul *Ami*, ci după cum l-ați pronunța în cuvântul *Ame*, deschizând tot gâtul. Este ceea ce se numește în Franța, destul de impropriu, *a scufunda sunetele*. Italienii nu au decît această manieră de a le emite, și totuși ei nu cunosc această expresie“.

3) Citirea cărții scrise despre Caruso de către secretarul său Pierre J. R. Key (tradusă în limba germană de Curt Thesing, München, 1924) permite descoperirea unui studiu foarte amănunțit al tehnicii vocale folosite de celebrul tenor, publicat în adaus și redactat de Salvatore Fucito și Barnett J. Beyer. Nu vom reține decît indicațiile următoare, care figurează în numeroase pagini și mai ales la pagina 315 : Se vede acolo un arpeggiu numit al lui Rossini începînd pe *Do 2* și atingînd *Sol 3* (*Do 2 — Mi 2 — Sol 2 — Do 3 — Mi 3 — Sol 3* (ținut) — *Fa 3 — Re 3 — Si 2 — Sol 2 — Fa 2 — Re 2 — Do 2*), sub fiecare notă fiind indicate principalele schimbări de timbru efectuate de Caruso în executarea acestui arpeggiu în timpul studiului său zilnic. El începea printr-un A (rotund), pe *Do 2*, menținut pe *Mi 2* și *Sol 2*, transformat în O (deschis) pe *Do 3*, modificat în o (închis) pe *Mi 3*, apoi în ou pe *Sol 3* ținut ; modificări inverse în coborîre.

Din aceasta rezultă că (cel puțin în aceste exerciții) Caruso „acoperea” pe *Mi 3* și reîntorcea pe laringe o impedanță progresiv crescută pe măsură ce urca țesătura. Această riguroasă punere în joc a celor două mari mecanisme protectoare ale coardelor vocale (§§ 18 și 42) explică intensitățile de necrezut atinse de acest artist, care, de altfel, prezenta în mod cert o constituție hiper-cortico-suprarenală (J. H. Amado)¹.

¹ Caruso, născut la 27 februarie 1873 la Neapole, moare la 2 august 1922, în orașul său natal, în urma unei tuberculoze renale (Ed. J. Garde), descoperită tîrziu și de care suferea de mult timp. El a dat ultima reprezentatie la New York la 24 decembrie 1920 în Eleazar din *Ebreca*, și și-a păstrat vocea intactă pînă la limita forțelor sale.

CAPITOLUL XIV

METODE FOLOSIND CĂUTAREA SENSIBILITĂȚILOR INTERNE PARTICULARE

125. — PRINCIPIUL ACESTOR METODE.

Metodele pe care le vom examina acum se bazează pe fenomene fiziologice total diferite de cele expuse în cele două capitole precedente. Principiul lor este următorul: în timpul cîntului, organele fonatoare sînt sediul *sensibilităților interne* precis percepute și bine localizate, pe care le-am studiat îndelung în capitolul III. Aceste sensibilități interne variază mult, în intensitate și în localizare, cu tehnica vocală a subiectului, după cum am văzut în capitolele VIII, IX și X. Este așadar îngăduit să ne gîndim la realizarea unei tehnici vocale date, căutînd sistematic sensibilitățile interne care îi corespund.

Experiența arată, cu unele rezerve pe care le vom sublinia, că acest principiu este perfect fundamentat, și permite efectiv un excelent autocontrol al emisiunii vocale, îngăduind în același timp, ghidarea evoluției sale ulterioare spre cutare sau cutare tehnică modificată.

126. — CELE DOUĂ TIPURI DE SENSIBILITĂȚI INTERNE UTILIZABILE.

Sensibilitățile interne ce se dezvoltă în timpul cîntului îmbrățișează o claviatură senzitivă întinsă pe care am descris-o la § 46. Evident nu toate pot servi pentru a controla și dirija o tehnică vocală. Unele prezintă un caracter prea difuz, și nu sînt suficient de bine localizate: este cazul senzațiilor interne de origine respiratorie, îmbrățișînd o vastă regiune înglobînd centura abdominală (regiunile 8 și 9 din figura 90 bis). Altele sînt întotdeauna slab resimțite: este cazul senzațiilor percepute la nivelul traheei și al toracelui (regiunile 6 și 7 din figura 90 bis). Altele în sfîrșit, atunci cînd se manifestă, au o localizare ce variază prea puțin cu tehnica vocală: este cazul sensibilităților proprioceptive laringiene (regiunea 4 din figura 90 bis).

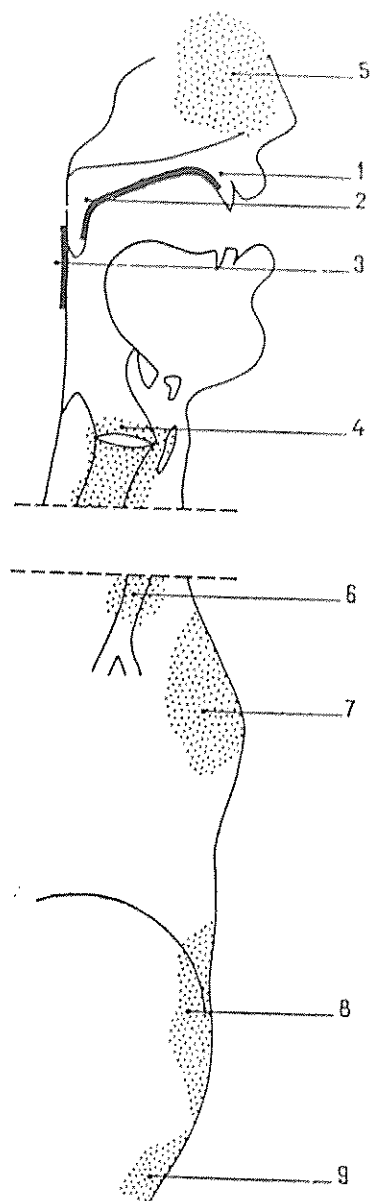


Fig. 90 bis. — Zonele și regiunile principalelor sensibilități interne fonatoare (după La Nature, martie 1958). Zonele 1, 2 și 3: palatală anterioară, palatală posterioară sau velară, și faringiană posterioară (interoceptive). Regiunea 4: laringiană (proprioceptivă, extrem de slabă). Regiunea 5: nazo-facială (palestezică). Regiunea 6: traheală (interoceptivă, difuză, slabă). Regiunea 7: toracică (palestezică). Regiunile 8 și 9: centurile abdominală și pelviană (kinestezice).

Cele care sînt utilizabile într-un scop de control și de reglare a tehnicii vocale, se reduc practic la două :

- 1) Sensibilitățile interoceptive *palatale*, studiate la § 50.
- 2) *Directivitățile subiective* ale proiecției sunetelor, studiate la § 53.

Fiecare, de aproximativ cincizeci de ani, a făcut obiectul unor observații detaliate care au dus la formularea unor precepte suficient de diferențiate pentru a constitui conținutul unei doctrine meritînd numele de metodă de educație a vocii cîntate.

Aceste metode, după noi, sînt poate cele mai fine și cele mai subtile care au văzut lumina zilei în acest domeniu, și dovedesc eforturile de observație de necrezut și remarcabila ingeniozitate de spirit, cheltuite de marii

cîntăreți ai aproape tuturor epocilor, în vederea ameliorării condițiilor artei lor și apărării de pericolul constituit de improvizația mereu reînnoită în materie de educație.

Observația și conducerea sensibilităților interoceptive *palatale* a dat loc la două sistematizări pedagogice de egală valoare, una desprinsă de Jean Mauran către 1924, alta făcînd obiectul unei interesante broșuri publicată de Edouard Rouard în 1929. Amîndoi au fost, între 1920 și 1930, primi baritoni de „mare operă” la Opera din Paris, dăruiți cu voci întinse și ultra-puternice. Cititorul nu va fi uimit de asemănarea metodelor preconizate și de tehnicile care rezultă din acestea.

Observația și conducerea *directivităților subiective* ale sunetelor emise constituie marea originalitate a metodei lui Lily Lehmann (1909), și ea rămîne pînă în zilele noastre unică în felul său.

Noi le vom examina succesiv.

127. — METODA LUI JEAN MAURAN, FOLOSIND CĂUTAREA ȘI MENȚINEREA UNUI PUNCT DE VIBRAȚIE PALATAL ANTERIOR STABIL ȘI BINE LOCALIZAT.

Jean Mauran a descoperit, pe el însuși și prin anamneza colegilor săi de la Opera din Paris (în jurul anului 1928) că, în timpul emisiunilor vocale satisfăcătoare pentru condițiile cîntului de mare putere (§ 72), sensibilitățile interne percepute în cavitatea bucală prezintă, oricare ar fi vocala emisă și frecvența de emisie, un *maximum de intensitate* într-un punct invariabil al regiunii palatale anterioare, înapoia incisivilor superiori (fig. 91).

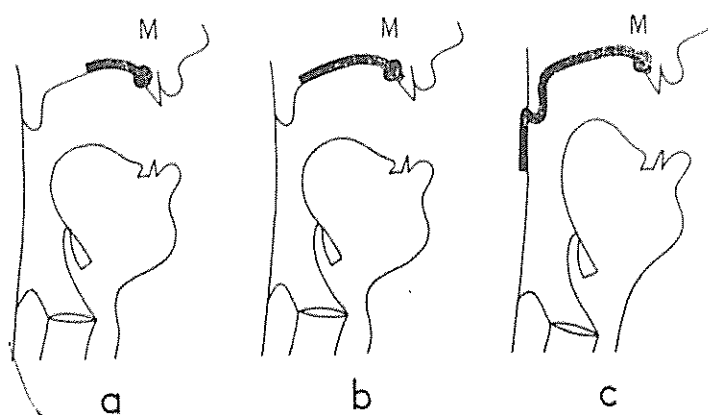


Fig. 91. — Evoluția sensibilităților palatale în vecinătatea acoperirii sunetelor deschise într-o tehnică vocală cu foarte mare impedanță reîntoarsă. Vocala A emisă de un bariton (primul registru). În a: pe Re 3 (deschis) — În b: pe Mi 3 (încă deschis) — În c: pe Sol 3 (acoperit). Observație: Punctul (sau regiunea) sensibilității maxime se localizează întotdeauna în punctul invariabil M (numit al lui Mauran).

Am verificat îndelung acest fapt, și i-am dat explicația fiziologică (§ 50). Dacă, în mod riguros sensibilitățile palatale variază puțin cu vocala emisă, și evoluează pentru fiecare vocală cu înălțimea emisiunii, senzația *maximă* rămîne localizată în punctul definit mai sus, pe care l-am numit din această cauză *punctul lui Mauran*.

Totuși lucrul acesta nu este realizat decât în tehnicile vocale din categoria a doua, cu impedanță reîntoarsă *suficient de puternică* (vezi capitolul IX). Dacă emisiunea vocală evoluează către tehnicile din prima categorie, cu impedanță reîntoarsă *descrescîndă* (capitolul VIII), senzațiile percepute în punctul lui Mauran își pierd intensitatea, dispar, în timp ce senzațiile palatale tind a se limita la fundul gurii (fig. 92).

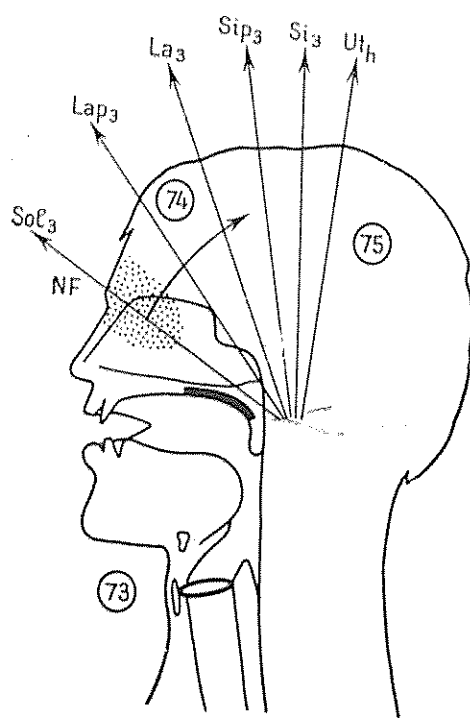


Fig. 92. — Principalele sensibilități interne și schema corporală vocală referitoare la o tehnică vocală cu foarte slabă impedanță reîntoarsă. Explicații în text. A se compara cu figurile 77, 78 și 79.

Din această cauză căutarea și menținerea punctului lui Mauran poate constitui o metodă pedagogică, ce dirijează emisiunea către o tehnică vocală din a doua categorie (capitolul IX).

128. — CĂUTAREA PRACTICĂ A PUNCTULUI LUI MAURAN.

Acest punct stabilit, Jean Mauran procedează la căutarea și menținerea unei maxime sensibilități interne palatale anterioare după cum urmează :

El caută mai întâi obținerea localizării dorite cu ajutorul atacurilor pe vocalele Hé sau Hè, sau încă, făcînd apel la o nazalizare foarte ușoară, pe Hein. Aceasta cu o intensitate forte sau mezzo-forte și pe frecvențe cuprinse între Sol 2 și Do 3 pentru bărbați și între Sol 3 și Do 4 pentru femei. Frecvențe bine alese, fiindcă noi știm că, pe ele, o armonică specifică a vocalei capătă aici ușor o frumoasă rezonanță bucală.

Odată punctul bine perceput și identificat de elev, acesta va trebui să se exerseze în a dezvolta game ascendente și descendente, pe aceeași vocală aleasă, sforțîndu-se să mențină neschimbată localizarea indicată de sensibilitățile sale palatale.

Acest al doilea rezultat obținut, elevul va reveni la frecvențele de început, și de această dată va căuta să *unifice vocala aleasă inițial cu alte vocale*, mai întâi vecine, ca EU și „eu“, apoi din ce în ce mai îndepărtate; *aceasta, silindu-se să păstreze foarte strict localizarea palatală anterioară a sensibilităților bucale percepute*.

Acest al treilea rezultat câștigat, se vor executa game pe noile vocale folosite, mereu cu menținerea atentă a numitelor sensibilități palatale anterioare.

Rămîne apoi să se varieze intensitatea emisiunii, de la *pianissimo* la *fortissimo* și invers, mereu cu aceeași grijă directoare pentru *percepția senzitivă bine localizată*, pentru a termina *prima fază* de punere la punct a tehnicii vocale instaurate prin acest procedeu (care va fi, prin urmare, din a doua categorie, după cum am văzut).

Va urma apoi *faza a doua*: ea va consta în a lega emisiunea vocală cu *articulația consoanelor*, elevul străduindu-se de a reveni cât mai repede posibil la sensibilitățile vocalice directoare după distrugerea lor instantanee de către articularea unor consoane.

A treia fază va consta în realizarea *expresiilor* variate cerute de interpretarea operelor lirice, necesitînd uneori modificări sensibile de colorații vocalice, fără a se depărta prea mult de sensibilitățile palatale directoare, și revenind la acestea cât de repede și cât de riguros posibil în orice moment în care interpretarea nu cere mai mult decît expresii cu caracter general.

129. — METODA LUI EDOUARD ROUARD, DE SUPRAVEGHERE A SENSIBILITĂȚILOR BUCO-LABIALE.

Partener al lui Jean Mauran la Opera din Paris între 1920 și aproximativ 1930, și cu cîțiva ani mai în vîrstă ca el, Edouard Rouard se distinge printr-o voce întunecată, catifelată și puternică, unită cu un joc expresiv întotdeauna sobru și de o mare distincție. El publică în 1929, la Heugel, la Paris, o mică broșură de 30 de pagini plină cu cele mai judicioase observații asupra cîntului și emisiunii vocale, și a cărei mare originalitate este de a da, în desene foarte bine făcute și sugestive, o excelentă descriere a propriilor sale sensibilități interne *buco-labiale*. Sensibilitățile descrise de el înglobează în același timp sensibilitățile interoceptive palatale anterioare (mai ales punctul lui Mauran) și trece puțin asupra senzațiilor nazo-faciale anterioare extreme (regiunea nr. 5 din fig. 90 bis), care sînt de natură palestezică. Dar noi știm că uneori este dificil de a le separa pe unele de altele prin introspecție, căci ele apar simultan și în regiuni alăturate.

Întorcîndu-se la ceea ce am spus la §§ 87 și 92, cititorul va vedea imediat că descrierile lui Edouard Rouard sînt caracteristice unei tehnici vocale din a doua categorie, cu impedanță reîntoarsă *puternică* (vezi capitolul IX).

130. — METODELE CARE FOLOSESC DIRECTIVITĂȚILE SUBIECTIVE ALE PROIECȚIEI SUNETELOR. DIRECTIVITĂȚILE SUBIECTIVE DESCRISE DE LILY LEHMANN (1909). DIRECTIVITĂȚILE SUBIECTIVE ANALIZATE LA MADO ROBIN ȘI LA VOCILE FRANCEZE MASCULINE ȘI FEMININE CELE MAI PUTERNICE ALE REUNIUNII TEATRELOR LIRICE NAȚIONALE (1951—1958).

1) Am văzut (§ 53) cum cîntărețul *exersat* are senzația de a emite sunetele, în cînt, într-o direcție dată, în fața sa sau în sus. În grav și pe mediu, pentru toate vocile, și pînă aproape de acoperirea sunetelor deschise, directivitatea subiectivă de proiectare este cvasi-orizontală pentru toate vocalele, și este legată cu palatalizarea senzațiilor bucale (fig. 93). În acut, cu începere de la acoperirea sunetelor deschise, și dacă laringele se ridică, contracția mușchilor stilieni face să apară componente subiective dirijate către vertex (fig. 93), astfel încît directivitatea sunetelor emise pare să se ridice mai mult sau mai puțin repede către verticala craniană (fig. 94). Din contră, în acut, dacă laringele nu se ridică, directivitatea subiectivă a proiecției sunetelor nu variază de loc și rămîne cvasi orizontală (fig. 95).

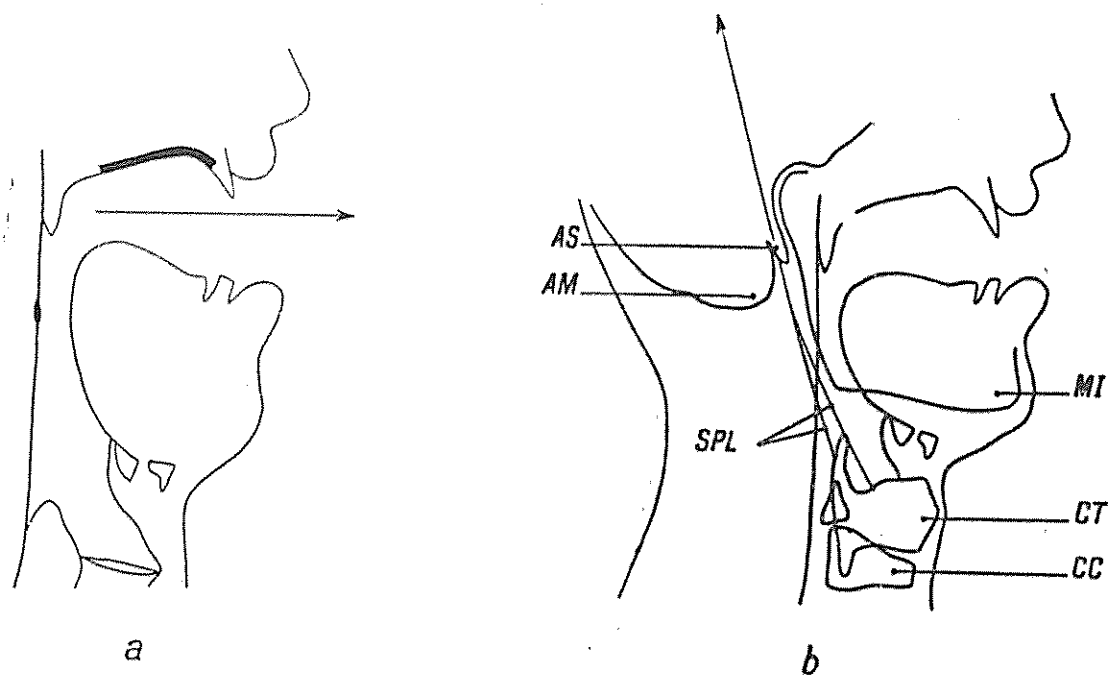


Fig. 93. — Direcțiunile subiective ale proiecțiilor sensibilităților interne cefalice fonatoare (după La Nature, martie 1958). În *a*: (la stînga), laringele este menținut jos; sensibilitățile palatale, singurele percepute, par a se proiecta orizontal. În *b*: (la dreapta), laringele se ridică, contracția mușchilor stilo-faringo-laringieni SPL face să se nască o directivitate subiectivă către vertex, care se unește mai mult sau mai puțin cu precedentă. AM: apofiza mastoidă — AS: apofiza stiloidă — CC: cartilajul cricoid — CT: cartilajul tiroid — MI: maxilarul inferior.

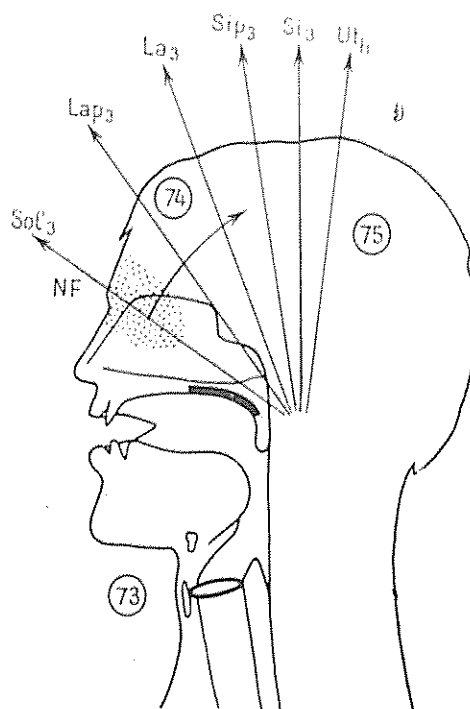


Fig. 94 — Principalele sensibilități interne și schema corporală vocală relativă la o tehnică vocală cu foarte slabă impedanță reîntoarsă. Explicații în text. A se compara cu figurile 77, 78 și 79.

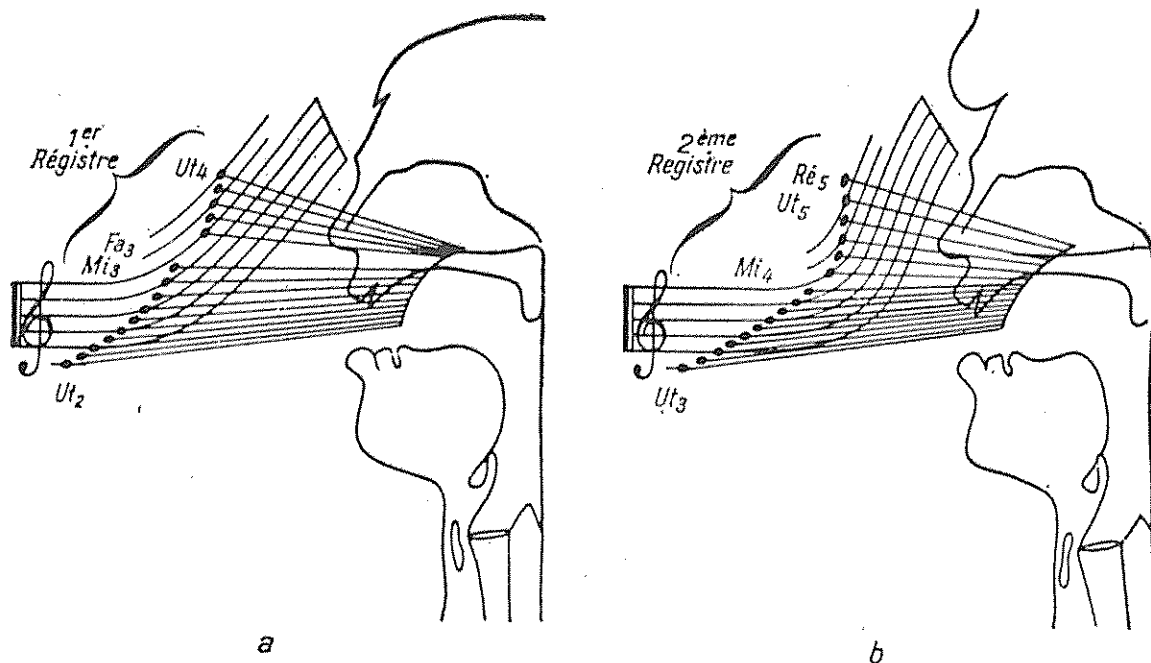


Fig. 95. — Directivitățile subiective ale sunetelor emise în primul și al doilea registru într-o tehnică vocală cu foarte puternică impedanță reîntoarsă. Explicații în text.
În a: tenor (primul registru). În b: soprană (al doilea registru).

Faptul că, în acut, directivitățile subiective ale proiecției sunetelor depind de mișcările și atitudinile laringelui, are drept consecință importantă aceea că *evoluția directivităților subiective de la grav la acut va depinde de tehnica vocală a subiectului*, iar căutarea unei anumite evoluții precise, va impune subiectului tipul de tehnică vocală corespunzătoare.

Raportându-se la ceea ce am analizat la §§ 87—88 și 92—93, cititorul își va putea da seama că, în acut, îndreptarea către vertex a directivităților subiective a sunetelor emise, demonstrează o legătură cu o tehnică vocală din prima categorie, cu slabă impedanță reîntoarsă ; sau că în tot cazul subiectul nu își menține în acut impedanța sa reîntoarsă și își lasă tehnica să evolueze către emisiuni din prima categorie. Din contră, dacă subiectul nu prezintă în acut această îndreptare a directivității subiective a sunetelor emise, aceasta se datorează faptului că tehnica sa vocală aparține unor tehnici din a doua categorie, cu puternică impedanță reîntoarsă, sau în tot cazul evoluează în acut către emisiuni de acest tip.

2) Lily Lehmann este prima artistă — și chiar singura pînă în prezent — care să fi luat în considerație directivitățile subiective ale proiecției sunetelor sale în cînt și care să le fi dat o descriere remarcabilă în lucrarea sa *Art du Chant*¹ (1909 ; editată în limba germană). Vom reproduce alături figura principală a acestei lucrări abundent și remarcabil ilustrată (fig. 96).

Din examenul acestei figuri, rezultă că subiectul prezenta o tehnică vocală din prima categorie, cu impedanță reîntoarsă destul de slabă și devenind chiar foarte slabă în supraacut.

Noi am regăsit mereu această ridicare spre verticală a directivității subiective a proiecției sunetelor, deasupra lui *Mi 4*, la vocile de femeie caracterizîndu-se după cum urmează :

- a) la toate vocile necultivate de eleve (oricare ar fi țesătura) ;
- b) la aproape toate vocile cultivate de soprane educate în conservatoare existente la ora actuală ;
- c) la toate vocile de femei, fără excepție, educate de profesoare avînd ele înseși voci de soprană lejeră.

Subcapitolele de la 84 la 88 dau explicația acestor fapte.

3) Am procedat la un examen minuțios al evoluției de la grav la acut al directivităților subiective ale proiecției sunetelor pe vocile cele mai puternice și cele mai întinse, de ambele sexe, ale Reuniunii teatrelor lirice naționale franceze (între 1951 și 1958). Rezultatele înregistrate *pe aceste voci* sînt în opoziție completă cu descrierile lui Lily Lehmann și evidențiază folosirea unor tehnici vocale radical diferite de a acesteia din urmă. Eu le voi rezuma după cum urmează :

- a) Voci masculine (Georges Vaillant, René Bianco, Ernest Blanc, Paul Finel) : proiecție subiectivă orizentală pe orice notă a țesăturii ; deasupra

¹ Arta cîntului. (N. T.)

acoperirii sunetelor, tendința de ridicare ce apare uneori pe sunetele *piano* dispare în *forte* (fig. 95).

b) Voci feminine (Suzanne Juyol, Berthe Montmart, Simone Coudere, Rita Gorr) : proiecție subiectivă *orizontală* pe orice notă a țesăturii, chiar și în acut (fig. 95) ; absența completă a utilizării primului registru în grav (chiar la Rita Gorr, puternică mezzo-contralto gravă, de cronaxie recurențială 0,135 ; vezi § 61), în timp ce această utilizare era practică de Lily Lehmann, soprană acută.

Aceste rezultate arată că subiecții examinați prezentau tehnici vocale din a doua categorie, cu puternică impedanță reîntoarsă, de altfel în raport cu lucrările cîntate de ei într-o sală cu dimensiuni colosale (Opera din Paris).

4) La Mado Robin, *soprano-sopranissimo*, prezentînd patru registre și atingînd *Re 6* (§ 15 și § 73), diferențele cu tabloul evolutiv imaginat de Lily Lehmann sînt încă mai sensibile. Mado Robin dă primul său contra *Do* în proiecție riguros *orizontală*, menține o proiecție orizontală pentru toate sunetele celui de al treilea registru (*La 5* inclusiv), și nu manifestă o ridicare a directivităților proiectate decît în cel de al patrulea registru al său (fig. 96).

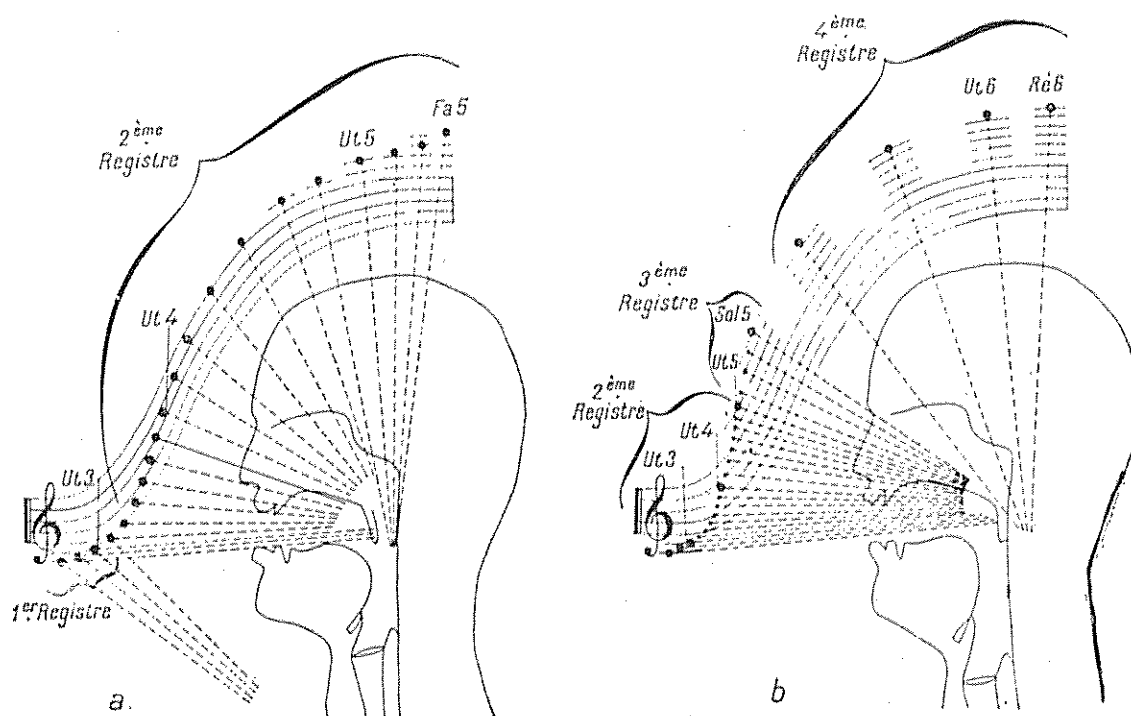


Fig. 96. — Evantaiile comparate ale directivităților subiective ale proiecțiilor sensibilităților interne cefalice fonatoare pe toată întinderea unei țesături feminine : în a : laringe ridicat — în b : laringe coborît (după La Nature, martie 1958). În a : desen inspirat de Lily Lehmann și verificat prin anamneza pe diferite soprane. De notat : comunicarea retro-velară, sensibilitățile toracice în primul registru, apariția sensibilităților craniene de la *Mi 4*, cefalizare completă de la *Do 5* (contra *Do*). În b : desen realizat prin anamneza vocilor feminine franceze cele mai puternice ale Teatrului Național de Operă și ale doamnei Mado Robin pentru al treilea și al patrulea registru. De notat : închiderea velo-faringiană, dilatarea faringelui, absența registrului de piept în grav, palatalizarea completă a întregului registru secund pînă la *Do 5* (contra *Do*) inclusiv ; pentru Dna Mado Robin, palatalizarea celui de al treilea registru și apariția unei cefalizări numai pe cel de al patrulea registru.

Corelativ, tomografiile laringiene luate la această artistă de Dr. Albert Djian, au scos în evidență că atunci când Mado Robin urcă scara sa vocală : pornește deja cu o poziție laringiană foarte joasă, își coboară laringele suind gama până la *Mi 4*, îl menține puternic coborât până la *Sol 3*, și nu îl lasă să urce decât în al patrulea registru.

Acesta este un exemplu incomparabil de tehnică vocală din a doua categorie, care ne face să gândim la aceea a baritonilor noștri de „mare operă” ! Este cazul să facem aici observația că Mado Robin nu a frecventat *niciodată vreun conservator*.

131. — OBSERVAȚII FINALE ASUPRA METODELOR CE UTILIZEAZĂ AUTOAPRECIEREA SENSIBILITĂȚILOR INTERNE FONATOARE.

Metodele descrise mai sus, de un mare interes teoretic, prezintă totodată în practică o inferioritate pe care trebuie să o precizăm bine. La începutul studiilor vocale, subiectul nu *percepe*, sau percepe *foarte rău*, sensibilitățile sale interne fonatorii. Pentru ca el să le perceapă perfect, trebuie o *educare* progresivă care necesită timp, și care cere de asemenea ca subiectul să se exerseze a le percepe prin introspecție internă.

Timpul necesar pentru ca un subiect necultivat să ajungă a le percepe corect, este timpul cerut pentru constituirea întregii *scheme corporale*, oricare ar fi ea. Acest timp este de ordinul a trei-patru ani ; ceea ce experiența confirmă.

Diferențe apar de altfel, după natura sensibilităților de perceput și de apreciat :

1) Sensibilitățile *interoceptive* sînt percepute înaintea celorlalte, și deja bine apreciate la sfîrșitul unui an. Metodele lui Jean Maura (§§ 127 și 128) și Edouard Rouard (§ 129) vor fi utilizabile la sfîrșitul unui an de studii.

2) Sensibilitățile *proprioceptive* sînt cele mai greu de perceput. Abia la sfîrșitul a trei sau patru ani, directivitățile subiective ale proiecției sune-
telor vor fi apreciate rezonabil de către subiect.

Din contră, artiștilor deplin educați, aceste metode le vor putea aduce mari servicii, în aprecierea de către ei a propriei tehnici vocale, precum și în conducerea și eventuala corectare a propriei emisiuni.

CAPITOLUL XV

METODE FOLOSIND ÎNTREBUINȚAREA INTENȚIILOR EXPRESIVE VOLUNTARE

132. — PRINCIPIUL GENERAL AL ACESTOR METODE.

Metodele pe care le vom examina în prezentul capitol pot fi considerate, dintr-un anumit punct de vedere, drept un caz particular al celor pe care le-am expus în capitolul XIII, care precede, și al cărui mecanism esențial constă în a acționa *asupra timbrului* vocalelor emise. Dar aici, acțiunea asupra timbrului nu se mai realizează direct, prin obținerea unei modificări *precizate acustic* a culorii vocalice. Ea este căutată și obținută, în metodele pe care le avem în vedere în cazul de față, impunând elevului să se silească a cânta cu *intenții expresive voluntare*, alese în așa fel încât să provoace modificarea dorită a culorii vocalice.

Principiul acestor metode nu este lipsit de originalitate, ceea ce este suficient pentru a duce la clasarea și examinarea lor separată.

Vom spune dintr-un început că acest principiu fundamental este absolut corect. La toți subiecții *deplin educați atît din punct de vedere vocal cît și din punct de vedere al expresiei*, orice intenție expresivă formulată psihologic cu o forță volitivă suficientă, declanșează automat adaptările tonusului laringian și modificările configurației faringo-bucale ce realizează apariția culorii vocalice corespunzătoare expresiei dorite ; mai mult, aceste modificări vocalice expresive sînt întovărășite de *expresii mimice faciale* corelative. Așadar, aici există un mijloc teoretic perfect, a priori, pentru a acționa asupra timbrului unui subiect într-un sens voit.

Precizăm totuși că aceasta nu se va realiza, cu rigurozitate, decît la subiecții *deplin educați*, vocal și din punct de vedere mimic. Vom mai reveni asupra acestui punct (§ 134).

Metodele de această natură nu au cunoscut niciodată o utilizare curentă, pe semne pentru că ele suprapun, în timpul acordat educației vocale a unui subiect, dificultatea unei *instruiri expresive* la aceea, deja mare, a *instruirii vocale*. Aceste educări, cu toate că sînt amîndouă *neuro-motoare*,

pun totuși în joc și grupe musculare diferite, și asupra acestei disocieri vom mai reveni (§ 134).

Există cu toate acestea pedagogi care, de mult timp, preconizează folosirea *vocalizelor expresive* și prin acestea obțin fericite rezultate tinzând la facilitarea emisiunii vocale (dacă culorile expresive sînt bine alese). Ne aflăm aici în fața unui aspect simplificat al metodelor în discuție.

Dar aceste metode au avut un teoretician în persoana lui Raoul Duhamel, care în 1929, le-a dat (cu colaborarea lui Lucien Fugère) o expunere *sistematică* conducînd la procedee a căror folosire, după autorul lor, ar fi fost capabile de exclusivitate. Despre aceasta se cuvine să spunem cîteva cuvinte.

133. — PROCEDEELE PEDAGOGICE ALE LUI RAOUL DUHAMEL (1929).

Raoul Duhamel a făcut mai întîi observația că vocea este, dintr-un început, o manifestare *emotivă* a individului, ceea ce filogenia arată într-adevăr. El a tras concluzia că prima calitate intrinsecă a unei voci este *coloritul său emoțional*. Dar emoționalitatea oricărui subiect este, spune el, în același timp *mimică* și *vocală*, astfel încît a cînta înseamnă în același timp a *mima emoția și a o vorbi*. Autorul este astfel condus la această formulă tipică : „Un bun cîntăreț nu este, în realitate, decît un *mim specializat*. Fără mimică, nu este posibilă *arta lirică*”. Și el adaugă pe deasupra : „Expresia nu este o obligație ocazională, ci permanentă. Expresia este aceea care trebuie să condiționeze orice realizare vocală”.

Urmărind sistematizarea sa, Raoul Duhamel găsește că exprimarea emoției admite două mecanisme esențiale, localizate în *ochi* și *gură*, dar îi dă acestora din urmă un caracter predominant. Deschiderea buco-labială va fi așadar prescrisă cu precizie și supravegheată cu atenție. După ce s-a admis că în primul rînd colorația vocii depinde de forma deschiderii bucale, el admite că sentimentele sînt reductibile la trei categorii fundamentale : *uimirea*, *bucuria*, *durerea*. Lor le vor corespunde trei tipuri de deschideri bucale și trei culori emoționale care vor fi numite fundamentale.

Aceste trei tipuri de expresie vor fi lucrate separat, și, după autor, lor le vor corespunde vocale și chiar consoane favorizate. Urmează o sistematizare extrem de dezvoltată.

134. — CONSIDERAȚII CRITICE ASUPRA METODELOR DE ACEST TIP.

Metoda lui Raoul Duhamel, a cărui principiu fundamental a fost expus mai sus, *nu este o metodă de tehnică vocală*, ci o metodă de *tehnică expresivă*, ceea ce este cu totul altceva.

Experiența arată că, la același subiect, aceste două tehnici pot fi destul de mult *disociate* și această disociere posibilă rezultă din aceea că aceste două tehnici provin din cuplări neuro-motorii diferite. Există într-adevăr voci magnifice, din punct de vedere al tehnicii vocale, adică din punct de

vedere al realizării exigențelor de frecvență, de intensitate, de timbru și de neoboseală, și care cu toate acestea nu exprimă nimic. Și există de asemenea cîntăreți a căror putere expresivă este considerabilă, cu toate că mijloacele lor vocale sînt neînsemnate și tehnica lor așa de rea încît două sau trei bucăți le epuizează slaba rezistență la oboseală.

În plus, la începutul studiilor vocale, este rar cazul în care un elev să prezinte cea mai mică posibilitate expresivă, astfel că utilizarea acesteia din urmă în vederea acționării asupra tehnicii vocale va fi iluzorie.

Metoda lui Raoul Duhamel trebuie judecată așadar prin ceea ce este în realitate: o metodă de *tehnică expresivă* interesantă și ingenioasă (dar care este departe de a fi singura existentă din acest punct de vedere). În această calitate, ea poate aduce reale servicii și se pare chiar că învățămîntul cîntului în Franța, nu a tras toate beneficiile pe care metoda i le putea oferi.

Cu toate aceste critici nu este mai puțin adevărat că, la un subiect posesor totodată al unei *tehnici vocale* și al unei *tehnici expresive*, amîndouă suficient de dezvoltate, cea de a doua poate acționa puternic asupra celei dintîi, fapt fiziologic important care ne face să îl examinăm.

135. — REPERCUSIUNILE EXPRESIEI ASUPRA EMISIUNII VOCALE LA UN SUBIECT DEPLIN EDUCAT. LUCRAREA LUI GEORGES VAILLANT (1955).

I-am cerut lui Georges Vaillant, prim bas cantabil de „mare operă” la Opera din Paris, în octombrie 1954, să binevoiască să studieze pe el însuși și la partenerii săi, *chiar în cursul acțiunii teatrale, adică în scenă*, repercusiunile exercitate asupra emisiunii vocale de către intențiile expresive puternice care se dezvoltă la artiștii lirici în însăși desfășurarea reprezentației. Avîndu-se în vedere caracterul *subiectiv* și în același timp *fugitiv* al efectelor ce trebuiau observate, a fost întocmit un formular de lucru, foarte rigid, căruia Georges Vaillant a binevoit să i se supună; descrierea detaliată a acestora se găsește în *Revista de Laringologie Portmann*, Suplimentul din noiembrie 1955, pag. 683—689. Observațiile au fost făcute în timpul reprezentațiilor care au avut loc, fie la Operă, fie la Opera Comică, în cursul iernii 1954—1955. Din acestea au rezultat concluzii foarte interesante, care sînt pe drept cuvînt sigurele pe care le posedăm cu privire la acest subiect și care își trag valoarea din condițiile riguroase în care au fost conduse observațiile. Vom reproduce mai jos, *in-extenso*, concluziile la care a ajuns Georges Vaillant, expuse de el în lucrarea indicată mai sus. Cedăm așadar condeiul acestui strălucit artist.

★

Este evident dintr-un început că nu se poate vorbi, din punctul de vedere care ne interesează, decît de *două tipuri* de stări afective: stările *stimulante* și stările *depressive*, oricare le-ar fi origina în ambele cazuri.

Toate stările stimulante dau repercusiuni vocale identice, și toate stările depresive acționează în același fel.

Dar repercusiunile sînt în cele două cazuri *grosso-modo opuse*.

Iată aceste repercusiuni :

1) Repercusiuni asupra articulației.

Articulația pare mai ușurată și mai incisivă, în stările stimulante. Ea este mai moale în stările depresive.

M-am întrebat dacă unele consoane erau mai afectate decît altele, în fiecare caz.

De fapt, acțiunea asupra articulației este globală, și toate consoanele sînt modificate.

Dar acțiunea stimulantă este mai sensibilă pe ocluzive (P, T, K), în timp ce acțiunea depresivă este mai sensibilă pe consoanele continue (F, V, S) etc.

În sfîrșit, consoana R (rostogolită) este foarte afectată și într-un caz și în celălalt, ceea ce pare să fie în raport cu faptul că articulația sa cere o mobilizare musculară destul de întinsă.

2) Repercusiuni asupra timbrului general al vocalelor.

În situațiile stimulante, timbrul vocii este mai penetrant, cu tendința de a se lumina.

În situațiile cu efecte depresive, timbrul se estompează, și menținerea sa la un grad suficient de penetrantă cere un sprijin de suflu foarte însemnat.

Acest dublu efect este extrem de marcat.

3) Repercusiuni asupra timbrului vocalelor deschise din apropierea „pasajului“, „mi bemol 3“.

Deschiderea unui *mi bemol 3* prezintă întotdeauna o mică dificultate vocală pentru un bas cantabil, cerînd un sprijin de suflu foarte puternic.

Această emisiune este foarte mult ușurată în stările stimulante și făcută penibilă de către stările depresive. Acestea fac necesar un sprijin de suflu mai puternic.

Fenomenele sînt încă mai nete pe sunetele „acoperite“ imediat de deasupra pasajului : un *fa 3* acoperit este totdeauna mult mai timbrat și mai ușor de emis într-o situație exaltantă decît într-o situație generatoare de tristețe.

Aceasta este în așa măsură adevărat încît, în zilele în care cîntărețul nu este în voce, dintr-un motiv oarecare, și cînd un sunet acut este lipsit de penetranță, îi este de ajuns, pentru a accentua în mod trecător timbrul vocii sale, să simuleze timp de cîteva secunde o stare de mînie. Acesta este un exemplu elocvent de *activare psihică* a penetranței vocii, prin mijlocirea unei intenții expresive instantanee.

4) Repercusiuni asupra locului senzațiilor palatale anterioare pe vocalele deschise.

În cînt, subiectul apreciază cu o extremă precizie senzațiile faringo-bucale pe care le percepe, și mai ales pe acelea pe care le localizează pe palat, imediat în spatele incisivilor superiori.

Pe baza lor el apreciază calitatea propriei sale voci.

Ori, în stările stimulante, aceste senzații palatale anterioare sînt mereu foarte nete și bine percepute, apărînd mai intense.

În situațiile generatoare de depresiuni, ele diminuează în intensitate, și uneori *se retrag*. Cîntărețul trebuie atunci să își modifice emisiunea pentru a evita această retragere care perturbă așezarea generală a vocii sale. Această modificare este în cea mai mare parte din timp automată, dar nu întotdeauna.

5) Repercusiuni asupra activării generale a respirației.

Ultima observație pe care o voi prezenta va fi următoarea: starea afectivă modifică în mod considerabil activarea generală a respirației în timpul cîntului.

Aici este vorba de un fenomen principal și foarte important.

În situațiile exaltante, *inspirația* este comodă, rapidă, ușoară; ea trece neluată în seamă. Acțiunile *expiratorii* sînt ușurate din plin.

În stările depresive, din contră, *inspirația* pare a se încetini, și cere uneori un act voluntar pentru o luare de aer suficientă. În sfîrșit, acțiunile *expiratorii* cer o acțiune volitivă mai intensă, mai susținută.

6) Observații de ordin general.

Am limitat aici rezultatele culese pînă în prezent, și al căror studiu va fi de altfel urmat în diferite direcții.

Voi adăuga, pentru a termina, trei observații cu caracter ceva mai general.

Mai întîi, am vorbit de *stările afective* dar nu de *emoțiile adevărate*.

Cînd avem o emoție adevărată, și aceasta se întîmplă uneori, se pare că efectul va fi mereu *depresiv*, adică *inhibitor*.

Dar întotdeauna este dificil a face deosebirea între starea afectivă intensă și începutul emoției adevărate. Se pare că putem vorbi fără grijă de *emoții stimulante* și de *emoții depresive*, fiind înțeles că atunci cînd emoția este prea mare, faptele își schimbă total natura.

A doua observație: M-am întrebat îndelung dacă stările afective provocate de către dorințele expresive erau aceleași cu acelea care se declanșează din întîmplare sub influența stimulațiilor exterioare neprevăzute.

Într-adevăr, pot răspunde că, din punctul de vedere al repercusiunilor vocale, nimic nu le distinge pe unele de altele.

Cîntărețul încearcă uneori, înainte de a intra în scenă, șocuri afective diverse, cu totul străine de voința sa. Repercusiunile vocale suferite de

el sînt atunci identice cu cele pe care le autodeclanșează prin propriile sale intenții expresive voluntare.

O singură diferență : primele pot fi *durabile*, în timp ce celelalte dispar o dată cu efortul de voință care le-a dat naștere.

În sfîrșit, ultima observație : stările afective pe care le dezvoltă actorul în sine cu un scop expresiv, printr-un pur efort al propriei sale voințe, sînt întotdeauna creatoare ale unei *oboseli intense*.

Această oboseală nu este de natură vocală, ci cu totul alt lucru.

Ea este generatoare, după ce s-a produs, a unui fel de „sfîrșeală” generală, foarte profundă, vecină cu ceea ce s-ar putea numi „nevoia de somn”.

Fapt caracteristic : Atunci cînd cîntărețul, înainte de a intra în scenă, este deja într-o stare de tristețe sau de neliniște, nu îi va mai fi posibil să facă efortul psihic necesar pentru „a intra în pielea personajului său”, adică pentru a crea în sine dispozițiile afective convenționale necesare.

Toate aceste fapte, mai mult decît suficiente, arată cum fonația, și mai ales cîntul teatral, care este oarecum aspectul *atletic* al acesteia, sînt strîns dependente de unele stări ale sistemului nervos central, și mai ales de variațiile a ceea ce se numește *umoare*, variații care au fost atît de bine analizate de prof. Soulairac și de Jean Delay.

★

Am considerat că trebuie să reproducem *in-extenso* concluziile formulate de Georges Vaillant, și cititorul, cît de puțin cunoscător, nu le va subestima importanța.

Este însă dificil a spune dacă aceste concluzii pot servi drept fundament pentru alcătuirea unei metode raționale de cultură vocală pe baza intențiilor expresive naturale sau provocate. Dar, ceea ce este în afară de orice îndoială, este faptul că un cîntăreț *educat*, atît din punct de vedere *expresiv* cît și *vocal*, poate scoate de aici învățăminte susceptibile de a-i fi de cea mai mare utilitate în decursul carierei.

În al doilea rînd, ținem să spunem că lucrarea lui Georges Vaillant este un nou exemplu al rezultatelor fecunde pe care le poate da colaborarea activă a unor artiști inteligenți, colaborare ce este cazul a fi căutată fără încetare.

136. — OBSERVAȚII SUPLIMENTARE DESPRE METODA LUI PIERRE BONNIER, FOLOSIND NU INTENȚII „EXPRESIVE” CI „MOTRICE”.

Mare savant laringolog de la începutul secolului, șef al clinicii laringologice de la „l'Hôtel-Dieu”, laringolog consultant al Comediei Franzeze și al Operei Comice, autor de lucrări considerabile cu privire la rino-logie, la audiologie, la simpatologie și patologie vocală, doctorul Pierre Bonnier a insistat adesea, în scrierile sale despre voce și cînt, asupra pro-

cedului constînd, pentru subiect, în a dezvolta în sine însuși *intenția de a cînta la o distanță voită*. Este ceea ce el numea actul de *proiecție vocală*. Din acesta rezultau, după el, diverse adaptări motrice favorizînd actul dorit de către subiect.

Se pare că Pierre Bonnier și-ar fi schematizat gîndul cu ajutorul unor formule nefericite cum sînt: „Așezați-vă vocea la 30 de metri“, „Sprijiniți-vă vocea în fundul sălii“, „Căutați-vă sprijinul vocii acolo unde ea trebuie să ajungă“, etc. Aceste formule au fost obiectul unor critici nepoliticoase și superficiale, ce au dus la discreditarea nemeritată a operei acestui regretat savant.

De fapt, intențiile cerute de Pierre Bonnier declanșau *efectiv* adaptări motrice multiple, cu ușurință de pus în evidență: inspirații mai profunde, activitate crescută a centurii abdominale, ridicarea tonusului laringian, adaptarea orificiului buco-labial favorizînd plecarea unei vocale progresive, etc. Toate aceste adaptări motrice tind a crește portanța vocii (bine înțeles fără a putea spune că ea se duce la 30 de metri sau la 40 de metri; ceea ce pentru Pierre Bonnier nu era de altfel decît o imagine). Totodată, este cazul să indicăm că aceste adaptări motrice nu se realizează corect decît la cîntăreți deplin educați, după cum am mai făcut observația și pe alt plan în § 134. La elevii needucați, intențiile motrice, atît cît și intențiile expresive, nu declanșează nimic. Dar subiectul educat vocal, poate beneficia de ele.

Cu toate că mecanismele neuro-motorii puse în acțiune de intențiile cerute de Pierre Bonnier au fost diferite în mod riguros de cele declanșate de intențiile expresive, procedeul psihologic rămîne același. Am crezut de datoria noastră să spunem un cuvînt despre acestea pentru a face dreptate autorului lor, al cărui gînd a fost poate rău exprimat, dar a fost în mod cert rău înțeles.

CAPITOLUL XVI

METODE FOLOSIND RETROACȚIUNI FONATOARE
DE ORIGINE AUDITIVĂ

137. — PRINCIPIUL GENERAL AL ACESTOR METODE.

Ultima grupă de metode pedagogice despre care ne vom ocupa, folosește un mecanism fiziologic căruia nu i-am întrevăzut pînă în prezent utilitatea pedagogică, mecanism, să o spunem dintr-un început, complet *reflectiv*, și în consecință *sustras practic acțiunii voinței subiectului*.

Acest mecanism este ansamblul de *retroacțiuni fonatorii* exersate, pe cale neurologică, de către *stimulațiile auditive* care îi parvin subiectului în timp ce cîntă. Am studiat acest mecanism îndelung și detaliat la § 55, și îl rugăm pe cititor, dacă binevoiește, să-l recitească cu grijă mai înainte de a urma lectura acestui capitol terminal.

7.3.4 Folosirea acestui mecanism are de altminteri un aspect simplist bine cunoscut, vechi cît lumea și folosit adesea în teatru : cinci minute înainte de a intra în scenă cîntărețul își astupă urechile cu două tampoane de vată, pe care le scoate înainte de a intra în scenă¹ ; prin aceasta rezultă o *hiperstimulare auditivă trecătoare* care îi crește penetranța vocii. Procedeu la urma urmei inofensiv, care nu știm să fi fost recomandat special.

Dar aceste metode au căpătat foarte recent un interes crescut din cauza lucrărilor doctorului A. Tomatis, pe care le-am întîlnit deja la § 55 și asupra cărora vom reveni, și care conțin în esența lor principiul, cel puțin teoretic, al unei acțiuni educative asupra vocii subiectului *exercitată în întregime în afara cooperării și voinței sale*.

¹ A nu se proceda ca acel nefericit distrat care a intrat în scenă și timp de un act uită să-și scoată vata din urechi !

138. — PRIMELE REZULTATE DESCRISE DE A. TOMATIS (1954).

Lectura lucrărilor publicate de A. Tomatis arată o eşalonare de rezultate în timp care poate fi rezumată astfel : Într-o primă etapă (1954), A. Tomatis descrie rezultatele următoare : dacă un subiect cîntă la un microfon (fig. 97) legat cu un filtru electric care poate suprima la voinţă armonicile, fie superioare la 500 de cicli, fie inferioare la 2.000 de cicli, intensificînd restul spectrului, şi dacă vocea astfel modificată îi este readusă subiectului în urechi, se observă în vocea acestuia modificările următoare :

a) după suprimarea întregului spectru vocalic peste 500 de cicli : vocea devine mată, armonicile sale acute sînt puternic atenuate, emisiunea este penibilă şi subiectului începe să i se taie răsuflarea ;

b) după suprimarea întregului spectru vocalic de sub 2.000 de cicli : vocea devine penetrantă, armonicile sale acute sînt întărite, emisiunea este uşoară şi subiectul îşi reglează suflul cu uşurinţă.

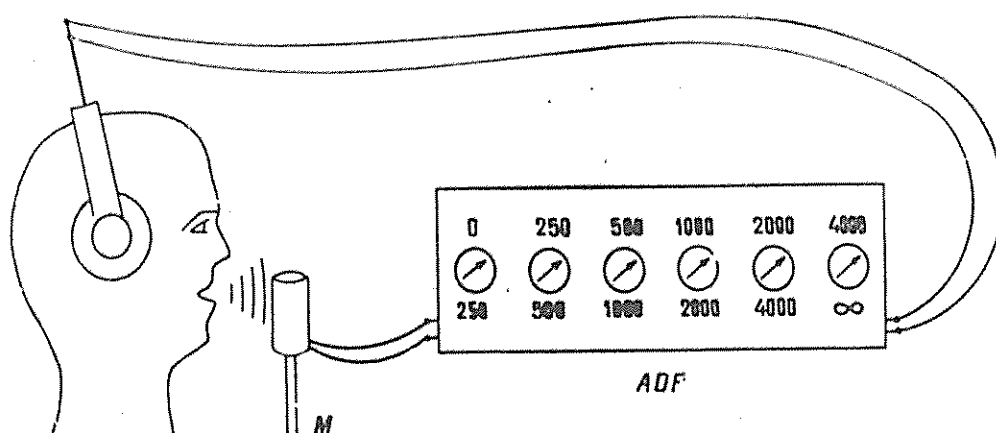


Fig. 97. — Montaj experimental permişind studierea efectului Tomatis (după La Nature, martie 1958). — Subiectul cîntă în faţa unui microfon a cărui tensiune traversează un amplificator diferențial de frecvență ADF, care modifică după dorință produsul vocalic emis. Astfel modificat, acesta este readus la urechile subiectului prin căști.

Am verificat aceste fapte timp îndelungat între 1956—1957 constatînd că ele sînt *riguros exacte*, şi le-am dat o explicație fiziologică detaliată, expusă în § 55, referindu-ne la intervenția schemei corporale vocale a subiectului.

139. — AL DOILEA GRUP DE REZULTATE DESCRISE DE A. TOMATIS (1957).

Într-o a doua etapă (1957), A. Tomatis a descris rezultate mult mai sistematizate, stabilind o legătură directă şi riguroasă între banda de frecvențe suprimate de ureche (sau de instrumentul care precede urechea), şi banda de frecvențe suprimate automat în vocea subiectului : aceste două

benzi ar fi mereu *identice*. El a sintetizat acest rezultat prin formula : „Vocea nu conține decît ceea ce urechea aude“.

În cea mai recentă publicație, același autor a mers încă mai departe cu această sistematizare, arătînd că, la orice subiect, audiograma, dînd sensibilitatea urechii la diferite frecvențe, sfîrșea prin *a se asemana* în armonici cu compoziția spectrală a vocii, orice atenuare a sensibilității auditive pe o mică zonă tonală *determinînd automat* o cădere corespunzătoare a intensității armonicilor vocii în aceeași zonă tonală.

Asupra acestui din urmă punct, cu toate acestea, A. Tomatis nu a publicat nici un document justificativ, cel puțin pînă în prezent. Pe de altă parte, formula citată mai sus, prin care se afirmă că vocea nu conține decît ceea ce aude urechea, pare a nu putea fi luată întocmai : un surd complet, de exemplu, nu ar trebui să poată emite nici un sunet, și totuși sînt dintre ei unii care vorbesc ; și noi cunoaștem un fost prim bariton de la Opera din Paris, de 76 de ani, la care vîrsta a determinat o puternică coborîre a pragurilor audiției acutelor superioare la 1500 de cicli, și a cărui voce a rămas necrezut de metalică și de penetrantă.

Cu toate aceste rezerve, interesul lucrărilor lui A. Tomatis rămîne considerabil, fie numai și în limitele indicate la § 138.

140. — METODA TEORETICĂ DE EDUCARE VOCALĂ DEDUSĂ DIN AL DOILEA GRUP DE REZULTATE DESCRISE DE A. TOMATIS.

Al doilea grup de rezultate descrise de A. Tomatis, constînd în existența unei relații funcționale riguroase între sensibilitățile diferențiale ale urechii la diferite frecvențe și prezența în voce a armonicilor corespundente, conține în el însuși principiul unei metode de educație vocală, totodată extrem de ingenioasă și de o deosebită originalitate, pe care, consecvent cu el însuși, A. Tomatis a descoperit-o și a formulat-o.

Ea constă în următoarele : dacă se impune unui subiect, printr-o serie de filtraje alese judicios (și relativ ușor de montat), reîntoarcerea în urechi a propriei sale voci modificată în compoziția sa armonică *într-un sens dat*, vocea subiectului, fără să o știe, va fi modificată în compoziția sa laringiană inițială și întăririle sale, *în același sens*. Se impun astfel subiectului, prin ureche, modificările dorite de la vocea și tehnica sa vocală.

A. Tomatis, căruia îi plac formulele lapidare, a schematizat acest rezultat și această metodă spunînd mai ales : „Dacă impun unui subiect o ureche carusiană, eu îi confer *ipso facto* vocea lui Caruso“ (în ceea ce privește timbrul, bineînțeles).

Fără a pune deloc în discuție însuși principiul metodei, asupra căreia justificări experimentale vor fi binevenite, vom face observația următoare : ceea ce are importanță pentru un subiect dat, nu este de a-i conferi timbrul vocii lui Caruso sau al altuia, ci de a-i da timbrul care convine mai bine propriei sale conformații laringiene și faringo-bucale. Dacă s-ar des-

coperi în vreo parte a lumii un „al doilea Caruso“, identic cu primul, ar fi fără îndoială oportun să i se impună caracteristicile vocale ale celui dintâi. Dar, cînd în prezent este vorba de un subiect oarecare, prevăzut cu un laringe care nu are nici o asemănare cu acela al lui Caruso, și a cărui cavitate faringo-bucală este total diferită de cea a ilustrului napolitan, poate să pară lipsit de rațiune a voi *să-i impui pe cale auditivă reflexă* caracteristici vocale ce nu sînt deloc în raport cu cele permise de către constituția sa individuală. Fără rațiune și poate nu lipsit de pericol.

Observația de mai sus nu constituie nicidecum o critică „în sine“ a metodei atît de originale elaborate de A. Tomatis, ci mai ales o prevenire împotriva eventualei sale aplicări, făcută cu ușurință.

141. — ASPECTUL BUCAL AL RETROACȚIUNILOR FONATOARE DE ORIGINE AUDITIVĂ : MIMETISMUL VOCAL FAMILIAL.

Interesul lucrărilor lui A. Tomatis nu se limitează la elaborarea metodei precedente de acțiune reflexă asupra timbrului unui subiect ; ea explică numeroase fapte observate de mult timp și care nu fuseseră niciodată raportate la cauza lor reală. Aceasta se referă mai ales la *mimetismul vocal familial*, fenomen prin care copilul (băiat sau fată) prezintă un timbru vocal avînd o asemănare surprinzătoare cu acela al unuia dintre părinți (tată sau mamă), provocîndu-se, datorită acestui timbru asemănător, erori multiple.

Aici, ereditatea poate conferi organelor vocale constituții anatomice și fiziologice foarte învecinate și această înrudire *va permite* vocalisme extrem de apropiate. Pe această bază favorabilă, retroacțiunile fonatorii vor juca efectul lor din plin un șir de ani, dînd naștere asemănărilor extraordinare de timbru.

142. — ASPECTUL AUXILIAR AL ACELORAȘI RETROACȚIUNI FONATOARE : ROLUL EXEMPLULUI ÎN ÎNVĂȚĂMÎNTUL CÎNTULUI.

Un al doilea exemplu de intervenție a retroacțiunilor fonatorii de origine auditivă, cunoscut de mult timp, este *rolul ajutător al exemplului* în învățămîntul cîntului.

Aici, condițiile apariției unor retroacțiuni fonatorii sînt mult mai puțin favorabile, *a priori*, decît în exemplul precedent. Ele vor fi ameliorate puțin presupunînd că profesorul și elevul au aceeași țesătură, și încă mai ameliorate, presupunînd că au timbruri vecine (în volum și în grosime). În aceste condiții, este binecunoscut că exemplul declanșează facilitări motrice foarte marcate și oportune. Nu vorbim aici de o *imitație*, care este rareori recomandabilă și adesea nefastă. Vorbim de declanșări motorii ușurate prin reprezentarea psiho-auditivă, de către elev, a modificării de timbru corespunzător.

Astfel, realizarea acoperirii sunetelor va fi *întotdeauna* ușurată cînd elevul va fi luat cunoștință pe cale auditivă de modificarea de timbru pe

care trebuie să o producă. Cum aici este vorba de un mecanism de o importanță capitală (§ 18), prezenta observație impune tuturor profesorilor de cînt o obligație corelativă absolut imperativă.

Obținerea de sunete acute va fi de asemeni ușurată, din aceeași cauză, prin exemple potrivite. Reamintim aici că Mado Robin, la vîrsta de 17 ani, emite pentru prima dată, spontan, un *Sol 5* în al treilea registru, după ce îl auzise emis alături de ea de una din colegele sale de curs. Stimulația auditivă a fost aici un impuls declanșator și facilitant, care cădea pe o constituție individuală evident favorabilă.

143. — DESPRE EDUCAREA URECHII CÎNTĂREȚILOR ÎN RAPORT CU APRECIEREA TIMBRURILOR VOCALICE.

Din considerațiile dezvoltate în prezentul capitol rezultă că educarea urechii cîntărețului, *în ceea ce privește timbrul vocalic*, este de o importanță pe care nu o știm subestimată.

Este bine, desigur, ca urechea cîntărețului să fie educată și exigentă față de înălțime. Este încă mai bine ca ea să fie de asemenea educată și exigentă și față de toate nuanțele timbrului vocalic. Dacă un cîntăreț, după cum am văzut, apreciază în fiecare moment emisiunea sa vocală după ansamblul sensibilităților interne care compun schema sa corporală vocală obișnuită (§ 54), nu este mai puțin adevărat că el apreciază de asemenea timbrul vocii sale după ureche, cel puțin în ceea ce privește *culoarea generală, penetranța și grosimea*. Obișnuit cu cutare timbru vocalic, *el îl va căuta*, și va declanșa în el retroacțiuni fonatoare corelative.

Aceasta explică de ce modificarea unei tehnici vocale este așa de greu de realizat la un subiect care nu acceptă, sau acceptă defectuos, modificările de timbru pe care profesorul caută să-l determine a le realiza.

Cîntărețul va trebui așadar să evite audierea oricărei voci care prezintă o tehnică defectuoasă ; și el va trebui din contră să caute audieri de voci care prezintă tehnici din clasa celor care îi convin. Realizînd cuprinsul paragrafului 55 din prezenta lucrare, el va înțelege cum propria sa emisiune va putea fi avantajată, fără a o-ști, prin activarea inconștientă a finelor mecanisme neurologice prin care schemele corporale vocale, legate de timbru, reglează adaptările tonice laringiene și faringo-bucale, activitate inconștientă de care va beneficia atunci cînd va trece el însuși la acțiunea fonatoare.

- HUSSON R. — Structure acoustique et genèse physiologique des sons du langage (Rev. Génér. des Sciences, LXIII, 5—6, 1956, 159—178) (Et. Anhembi, VII, 75, Février 1957, 450—469, Sao-Paulo).
- HUSSON R. et PIMONOW L. — Facteurs acoustiques des voyelles humaines non nasalisées et fréquence de coupure du pavillon pharyngo-buccal (C. R. Acad. Sci. Paris, 244, 1957, 1261).
- HUSSON R. — Comment vibrent nos cordes vocales (La Nature, Dunod, Paris 1957, Nr. 3261, 1—7).
- HUSSON R. — Comment se classent les voix humaines (La Nature, Dunod, Paris, 1957, Nr. 3262, 41—46).
- HUSSON R. — Comment se forment les voyelles (La Nature, Dunod, Paris, 1957, Nr. 3267, 249—257).
- HUSSON R. — Facteurs acoustiques des voyelles humaines nasalisées et genèse physiologique de ces facteurs (C. R. Acad. Sci. Paris, 244, 1957, 2551).
- HUSSON R. — Acoustique et Physiologie phonatoires (Journ. Physique et Radium, Série Physique Appliquée, 18, 1957, Nr. 3, 23 A—36 A).
- HUSSON R. — La vibration des cordes vocales de l'homme sans courant d'air et les rôles d'une pression sous-glottique éventuelle (Journ. Physiol. 49, 1957, 217—220).
- HUSSON R. — Analyse des forces qui s'exercent sur les cordes vocales de l'homme pendant leur vibration avec ou sans pression sous-glottique (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 515—532).
- HUSSON R. — Etude expérimentale des modifications éventuelles de la fourniture vocalique sous l'influence de fournitures auditives stimulatrices concomitantes (C. R. Acad. Sci. Paris, 244, 1957, 1823).
- HUSSON R. — Modifications phonatoires d'origine auditive et applications physiologiques et cliniques (Bull. Acad. Nat. Médec. 141, 1957, 393—398).
- HUSSON R. — La physiologie du chant à grande puissance (La Nature, Dunod, Paris, 1957, Nr. 3271, 432—437).
- HUSSON R. — Données théoriques et expérimentales nouvelles concernant la physiologie phonatoire du larynx humain (Journ. Physiol. 50, 1958, 325—328).
- HUSSON R. — La vibrazione delle corde vocali senza corrente d'aria e le sue conseguenze laringologiche (Minerva Otorinolaringologica, VII, 1957, Nr. 3).
- HUSSON R. — Problèmes acoustiques et physiologiques posés par la formation des voyelles chantées (Journ. Physiol. 50, 1958, 328—331).
- HUSSON R. et SLAVIK J. B. — Architekturní akustika s hlediska výkonného umělce (Slaboproudý Obzor, 19, 1958, 2, 95—96).
- HUSSON R. — Le rôle des sensibilités internes dans le chant (La Nature, Dunod, Paris, 1958, Nr. 3275, 90—97).
- HUSSON R. — Etude théorique et expérimentale du rôle phonatoire de la cavité pharyngo-buccale assimilée à un pavillon. Voyelles chantées non nasalisées (C. R. Acad. Sci. Paris, 246, 1958, 3420).
- HUSSON R. — Einige Ergebnisse von Untersuchungen der akustischen Struktur der Vokale (Phonetica, 2, 1958, 193—198).
- HUSSON R. — La Phonation chez l'homme, résultats nouveaux et vues nouvelles (Confér. Palais de la Découverte, 8 Février 1958, Série A, nr. 235).
- HUSSON R. — Etude théorique et expérimentale du rôle phonatoire de la cavité pharyngo-buccale assimilée à un pavillon. Voyelles parlées non nasalisées (pavillon à profil variable avec le temps). (C. R. Acad. Sci. Paris, 247, 1958, 54).
- HUSSON R. — Le pavillon pharyngo-buccal et sa physiologie phonatoire (La Nature, Dunod, Paris, 1958, Nr. 3281, 337—344).
- HUSTIN A. — A propos des variations de la fréquence cardiaque chez l'homme normal (Scalpel, 1955, Nr. 25 et 26).

- KATZENSTEIN J. — Über Brust, Mittel- und Falsettstimme (Passow-Beiträge, IV, H. 3—4, 1911).
- KIRIKAE I. — Über den Bewegungsvorgang an den Stimmlippen und die Öffnungs- und Verschlusszeit der Stimmritze während der Phonation (Japan. Zeitschr. für O.R.L., Tokyo, XXXIX, 1943, 236—262).
- KRMPOTIC J. — Considérations anatomo-physiologiques sur le système fonctionnel formé par les noyaux moteurs bulbaires du X (noyau ambigu), et bulbaires et médullaires du XI (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 569—574).
- KRMPOTIC J. — Données anatomiques et histologiques relatives à la stimulation récurrentielle droite et gauche pendant la phonation et données anatomiques sur la longueur des voies motrices bulbo-effectrices relatives à la phonation (Rev. Laryngol. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 533—546).
- KUCHARSKY P. — Recherches sur les sons de voyelles (L'Année Psychologique, 1933, 159—199).
- LABARRAQUE L. — Notions élémentaires pratiques de Phonétique, de Technique Vocale et d'Hygiène de la Voix, (Vigot, Paris, 1926).
- LABARRAQUE L. — Alphabet vocal des jeunes professeurs de chant (Vigot, Paris, 1943).
- LABRIET A. et HUSSON R. — Principe de l'accord vocal ou contribution à l'élaboration d'une théorie de l'émission normale de la voix chantée, et synthèse du mécanisme vocal correspondant (C. R. Acad. Sci. Paris, 180, 1925, 1680).
- LABRIET A. et HUSSON R. — Principes d'éducation vocale par la réalisation de l'accord vocal (C. R. Acad. Sci. Paris, 181, 1925, 358).
- LABRIET A. et HUSSON R. — Analyse expérimentale et synthèse explicative des passages de la voix chantée dans la théorie de l'accord vocal (C. R. Acad. Sci. Paris, 184, 1927, 342).
- LABRIET A. et HUSSON R. — Contribution à l'étude de l'émission vocale normale (Stockert, Nancy, 1927).
- LAGET P. — Reproduction expérimentale de la vibration des cordes vocales, en l'absence de tout courant d'air, par stimulation électrique d'un récurrent de chien, avec observation stroboscopique de la réponse laryngée (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Février 1953, 132—142).
- LAGET P. et ROBIN J. L. — L'électromyographie des cordes vocales du chien. (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Mai 1956, 428—433).
- LAPICQUE L. — L'excitabilité itérative (Hermann, Paris, 1937).
- LAPICQUE L. — La chronaxie et ses applications physiologiques (Hermann, Paris, 1938).
- LAPICQUE L. — L'isochronisme neuromusculaire et l'excitabilité rythmogène (Hermann, Paris, 1946).
- LEHMANN, LILY — Mon Art du Chant (trad. franç. sur 3ème édit. allem. 1909).
- LOISEAU G. — Notes sur le Chant (Durant, Paris, 1948).
- LUCHSINGER R. et DUBOIS CL. — Phonetische und stroboskopische Untersuchungen an einem Stimmphänomen (Folia Phoniatica, VIII, 1956, 201—210).
- LÜNDBERG A. et LAGET P. — L'influence du rapport Calcium-Potassium sur la thermosensibilité etc. et l'activité rythmique spontanée des racines rachidiennes de mammifère (Archives des Sciences Physiol. III, 1949, 192—204).
- MANDL L. — Hygiène de la voix (Baillière, Paris 1876).
- MAURAN J. — Important Traité sur le chant théâtral en cours d'impression : Tome I, sur la Technique Vocale ; Tome II, sur la mise en scène lyrique.
- MELCHISSEDEC L. et FROSSARD H. — Sur la fatigue musculaire dans le chant (C. R. Acad. Sci. Paris, 13 Décembre 1910).
- MELCHISSEDEC L. et FROSSARD H. — Sur le résonateur buccal (C. R. Acad. Sci. Paris, 16 Janvier 1911).

- MELCHISSEDEC L. et FROSSARD H. — Théorie mécanique de quelques tuyaux sonores. (C. R. Acad. Sci. Paris, le 17 Juillet 1911).
- MELCHISSEDEC L. — Pour chanter, ce qu'il faut savoir : ma méthode (Ed. Nilsson, Paris, sans date, 242 pages).
- MENZIO P. — Activité vibratoire des cordes vocales et stimulations labyrinthiques (Congrès A.F.E.P.L., Paris, 16—19 octobre 1957).
- MONNIER A. M. — La fixation du calcium par les tissus. Son rôle fonctionnel dans l'activité nerveuse (Rev. Génér. des Sciences, LV, 1948, nr. 4—5, 98—111).
- MONNIER A. M. — Relation entre la narcose et l'amortissement des éléments nerveux (Extrait du „Mécanisme de la Narcose“, 1951, 179—188).
- MORUZZI G. et MAGOUN H. W. — (E.E.G. Clin. Neurol. 1, 1949, 455).
- MOULONGUET A. — Enregistrement simultané, sur l'homme et „in situ“ des potentiels d'action récurrentiels et de la voix au cours d'une opération de laryngectomie totale (Rev. Laryngol. Portmann Suppl. Février 1954, 110—127).
- NADOLECZNY — Untersuchung und Kunstgesang (Springer, Berlin, 1923).
- NAGEL W. — Physiologie der Stimmwerkzeuge (Handb. der Physiol. IV. 691—792, Braunschweig, 1909).
- OCHIAI Y. et FUKUMURA T. — Timbre study of vocalic voices (Memoirs Faculty Engineering Nagoya, 5, 1953, 253—280).
- OCHIAI Y., FUKUMURA T. et NAKATANI K. — Timbre study on nasalics (Memoirs Faculty Engineering Nagoya, 9, 1957, 154—173 et 291—305).
- ORESKOVIC M. — La voix après cordectomie (Congrès A.F.E.P.L., Paris 16—19 Octobre 1957).
- PANCONCELLI-CALZIA G. — Phonétique expérimentale (Sammlung Götschen, Berlin et Leipzig, 1921, 136 pages).
- PANCONCELLI-CALZIA G. — Les sources de l'histoire de la phonétique (en planches) (Hambourg, 1940, 88 pages).
- PANCONCELLI-CALZIA G. — Les dates importantes dans l'histoire de la phonétique (3.000 ans de phonétique) (Hambourg, 1941, 86 pages).
- PANCONCELLI-CALZIA G. — La phonétique en tant que science naturelle (Berlin, 1948, 76 pages).
- PANCONCELLI-CALZIA G. — Die Stimmatmung, das Neue, das Alte (Novo Acta Leopoldina, neue Folge, 18, 1956, Nr. 123, 74 pages, Barth, Leipzig).
- PIELKE W. — A propos des voyelles chantées „ouvertes“ et „couvertes“ (Passow und Schaeffer Beitr., 5, 1911).
- PIQUET J. et DECROIX G. — Etude expérimentale peropératoire du rôle de la pression sous-glottique sur la vibration des cordes vocales (C. R. Acad. Sci. Paris, 242, 1956, 1223).
- PORTMANN G., HUMBERT R., ROBIN J. L., LAGET P. et HUSSON R. — Etude électromyographique des cordes vocales chez l'homme (C. R. Soc. Biologie, 149, 1955, 296—300).
- PORTMANN G., HUMBERT R., ROBIN J. L., LAGET P. et VANNIER J. — L'électromyographie des cordes vocales de l'homme pendant la phonation (C. R. Soc. Biologie, 149, 1955, 1783—1787).
- PRUDHOMME P. — Le classement des voix (Thèse Fac. Méd. Paris, Foulon, Paris, 1945).
- QUIROS J. B. De, et GARDE Ed. J. — Mesure „in situ“ de l'excitabilité des cordes vocales humaines et observations physiologique concomitantes (Bull. Acad. Nat. Médec., 1958, nr. 17—18, 471—474).
- RAZAVET P. — Etude sur les „passages“ de la voix chantée (Rev. Franç. de Phoniatrice, II, 1934, 8ème fasc.).

- RAZAVET P. — Psychologie et physiologie de l'expression dans le chant dans ses rapports avec la technique vocale (Rev. Franç. de Phoniatrie, III, 1935, 11ème fasc.).
- RAZAVET P. — L'éducation scientifique de la voix (Rev. Franç. de Phoniatrie, V, 1937, 18ème fasc. 145—166).
- RETHI A. — Untersuchungen der Nasenresonanz und die Schalleitung im Kopfe und im Halse (Die Stimme, 11, 1917).
- ROCARD Y. — Propagation et absorption du son (Hermann, Paris, 1935).
- ROCARD Y. — Dynamique générale des vibrations (Masson, Paris, 2ème édit., 1949).
- ROUARD Ed. — La Voix dans le Chant (Heugel, Paris, 1929, 30 pages).
- ROUDAKOV Eug. — (Communication personnelle sur le vibrato, 15 Mars, 1958).
- SABOURAUD O. et GREMY F. — Sur la possibilité de mouvements des cordes vocales sans émission sonore (Soc. de Biologie, Paris, séance du 28 Juin 1958).
- SCHILLING R. — Die Deckung des Gesangstones im Röntgenbild (Arch. f. exper. u. klin. Phonetik, I, 1914, Nr. 2).
- SCHILLING R. — Das kindliche Sprechvermögen (Lambertus, Freiburg-i-Br., 1956).
- SEBASTIANI E. — Modifications de la vibration des cordes vocales par réfrigération expérimentale unilatérale du trijumeau (Congrès A.F.E.P.L., Paris, 16—19 Octobre 1957).
- SEITER G. — Embryologie comparée des cordes vocales (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Mai 1956, 408—413).
- SERCER A. — Otolaringologija (Tome I, 862 pages, Beograd-Zagreb, 1951).
- SERCER A. — La voix après reconstitution plastique du larynx (Congrès A.F.E.P.L. Paris, 16—19 Octobre 1957).
- SOULAIRAC A. — Sensibilités internes et phonation : centres, voies, mécanismes, rôles (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Novembre 1955, 666—674).
- SOULAIRAC A. — Mécanismes des interventions hormonales dans la phonation (Congrès A.F.E.P.L., Paris, 16—19 Octobre 1957).
- STEPHEN de la MADELAINE M. — Oeuvres complètes sur le chant (Henry Lemoine, Paris, 1875, Tome Ier, 312 pages).
- STERN Hugo — Die Notwendigkeit einer einheitlichen Nomenklatur für die Physiologie, Pathologie und Pädagogik der Stimme (Monatsschr. f. Ohrenheilk u. Laryngorhinol., 62, 1928, 174 pages).
- STEVENS et DAVIS — (Journ. Acoust. Soc. Amer., 8, 1936, 1).
- STOCKHAUSEN J. — Gesangsmethode (Leipzig, 1884).
- STUMPF C. — Die Sprachlaute (Springer, Berlin, 1926, 419 pages).
- THAUSING A. — Die Sängerstimme (Nölke, Hambourg, 3ème édit. 1957).
- THOORIS VAN BORRE — Le chant humain (Amédée Legrand, Paris, 1927).
- TIMCKE R. — Nouvelles mesures de la durée de la phase d'ouverture de la glotte pendant la phonation, chez l'homme et „in vivo“, effectuées avec un stroboscope synchronisé (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 619—624).
- TOMATIS A. — Rôle directeur de l'oreille dans le déterminisme des qualités de la voix normale parlée et chantée et dans la genèse de ses troubles (Actualités O.R.L., Masson, Paris, 1954).
- TOMATIS A. — Relations entre l'audition et la phonation (Cahiers d'Acoustique, VII, 1956—1957).
- VAILLANT G. — Répercussions phonatoires des états affectifs, des états émotionnels et des intentions expressives volontaires (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Novembre 1955, 683—689).
- VAILLANT G. — Sur le passage des chanteurs, ou couverture des sons ouverts en premier registre (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 591—607).
- VANNIER J. SAUMONT R., LABARRAQUE L. et HUSSON R. — Production expérimentale de blocages synaptiques récurrentiels par des stimulations auditives homorythmiques avec déphasages réglables (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Février 1954, 160—168).

BIBLIOGRAFIE

- AMADO J. H. — Tableau général des problèmes posés par l'action des hormones sur le développement du larynx, le classement d'une voix, la genèse des activités rythmogènes encéphaliques, et l'excitabilité du sphincter laryngien (Ann. Oto-Laryng., 1953, 70, Nr. 2—3, 117—137, biblio.).
- AMADO J. H. — Modifications des caractéristiques phonatoires sous l'influence de divers états endocriniens (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Février 1954, 235—251).
- AMADO J. H. — Glandes Endocrines et Phonation, l'Endocrino-Phoniatrie (Confér. Palais de la Découverte, 12—2—1955, Série A. Nr. 211, Paris).
- ARMIN G. — Das Stauprincip (Verlag Bougaud, 1909).
- ARMIN G. — Von der Urkraft des Stimme (Leipzig, 1921).
- ARMIN G. — Die Stimmkrise (Verlag Kistner, Leipzig, 1926).
- AUERBACH — Untersuchungen über die Natur des Vokalklangs (Poggendorf's Analen, VIII, 1876, 177—225).
- AUERBACH — Akustik (Winkelmann's Handbuch der Physik, 1909).
- AVELLIS — Der Gesangsarzt (Frankfurt-am-Main, 1896).
- BARCZINSKI L. et THIENHAUS E. — Klangspektren und Lautstärke (Archiv. Néerl. Phon. Expér., XI, 1935, 47—68).
- BARTH E. — Einführung in der Physiologie usw. der menschl. Stimme (Leipzig, 1911).
- BATTAILLE Ch. — Nouvelles recherches sur la phonation (Masson, Paris 1861).
- BECKMANN G. — Etude expérimentale de la fourniture glottique primaire et du rôle acoustique des ventricules de Morgagni (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Juillet 1957, 547—560).
- BONNIER P. — La Voix, sa culture physiologique (Alcan, Paris, 1907).
- BONNIER P. — La voix professionnelle (Larousse, Paris, 1908).
- BOURGUIGNON G. — La chronaxie chez l'homme (Masson, Paris, 1923).
- BOURGUIGNON G. — Die drei Kontraktionen, die drei Chronaxien des Muskels und der Nerven und die drei Faserarten des normalgestreiften (quergestreiften) Muskels des Menschen und der Säugetiere (Elektromedizin, I., 1956, 57—70 et 91—99).
- BREMER F. — L'activité électrique spontanée des centres nerveux et l'électroencéphalogramme; essais d'interprétation (Journ. Belge Neurol. Psych., 1947, 47, 542—560).
- CAGNIARD-LATOUR — Sur la pression à laquelle l'air contenu dans la trachéeartère se trouve soumis pendant la phonation (C.-R. Acad. Sci. Paris, 4, 1837, 101).
- CARUSO E. — Einzig autorisierte Biographie, par Pierre V. R. KEY, trad. allem. de Curt THESING (Buchenau et Reichert, Munich, 1924).
- CHAUCHARD P. — (C.-R. Acad. Sci. Paris, 240, 1955, 2347).
- CHENAY C. — La chronaximétrie du spinal médullaire „in vivo“ sous stimulations auditives de diverses fréquences (Rev. Laryng. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 629—631).

- CORABOEUF Ed., SAUMONT R. et GARGOUIL Y. M. — Etude comparée de l'activité électrique du récurrent du chien et de celle d'autres nerfs de mammifères (Rev. de Laryng. Portmann, Suppl. Mai 1956, 445—454).
- CORABOEUF Ed., HUSSON R., GARGOUIL Y. M. et DISTEL R. — Etude de la fibre musculaire unique du thyro-aryténoïdien interne du chien à l'aide d'électrodes intra-cellulaires (Rev. de Laryng. Portmann, Suppl. Juil. 1957, 561—568).
- DELATTRE P. — Un triangle acoustique des voyelles orales du français (The French Review, XXI, 1948, 477—484).
- DELAY J. — Les dérèglements de l'humeur (P.U.F., Paris, 1946).
- DUHAMEL R. — Art et Science du chant (Le Courrier Musical, Paris, 15 Mars et 1er Avril 1927).
- DUHAMEL R. et FUGERE L. — Nouvelle Méthode Pratique de chant français (Enoch, Paris, 1929).
- DUMONT P. — Etude chronaximétrique sur le larynx (Thèse Fac. Sci., Paris, 1933).
- DUPREZ G. — Souvenirs d'un chanteur (Calmann-Lévy, Paris, 1880).
- DUPREZ G. — L'art du chant (Heugel, Paris, 2ème édit., sans date).
- ERLANGER I. et GASSER H. S. — Electrical signs of nervous activity (Univ. Penn. Press, Philadelphia, 1937).
- FABRE Ph. — Un procédé électrique percutané d'inscription de l'accolement glottique ou cours de la phonation: glottographie de haute fréquence; premiers résultats (Bull. Acad. Nat. Méd., 1957, 66—69).
- FABRE Ph. — Etude comparée des glottogrammes et des phonogrammes de la voix humaine (Ann. d'O.-Laryng. 75, 1958, 767—775).
- FAURE J. — La voix et le chant (Heugel, Paris, sans date).
- FERNAU-HORN, Mme H. — Princip der Weitung und Federung in der Stimmtherapie („H.N.O.“, 5, 1956, 365—368).
- FLATAU et GUTZMANN — Neue Versuche zur Physiologie des Gesanges (Archiv. für Laryng., Bd. 14, 1904).
- FOCH A. — Introduction à la Mécanique des Fluides (Armand Colin, Nr. 148, 4ème édit. 1952).
- FOCH A. — Acoustique (Armand Colin, Nr. 166, 3ème édit., 1947).
- GAILLARD R. — Etude des processus d'excitation du filet du nerf spinal innervant le muscle sterno-cléido-mastoidien chez les chanteurs (Rev. Laryng. Portmann. Suppl. mai 1956, 455—458).
- GALLI L. A. et de QUIROS J. B. — Quelques observations récentes sur la vibration des cordes vocales (Buenos-Aires, 1957).
- GARCIA M. — Observations on the human voice (Proceedings of the Royal Society, VII, 1855, Nr. 13, 399—410).
- GARCIA M. — Traité complet de l'art du chant (Heugel, Paris 8ème édit., 1884).
- GARDE Ed. J. — La voix (P.U.F., coll. „Que sais-je?“, Nr. 627, 1954).
- GARDE Ed. J. — Observation stroboscopique de la vibration des cordes vocales dans le „petit registre“ des sopranis suraigus (Folia Phoniatria, III, 1951, 248—253).
- GARDE Ed. J. — Les expériences de Moulouguet et leurs conséquences sur le plan de la Neuro-Phoniatrie (Confér. Palais de la Découverte, 12 Déc. 1953, Série A, Nr. 189).
- GIORGIO, Mme A. M. Di, — Fisiologia della respirazione nella fonazione (Corso teorico-pratico di foniatria, Torino, 10—15 sept. 1956, Dir.: Prof. Fausto BRUNETTI).
- GIULIO L. et FERRONI A. — Modificazioni nei caratteri acustici della voce da fenomeno cardiopneumatico (Archivio di Fisiologia, LVIII, fasc. II—III, 15 settembre 1958).

- GOERTTLER K. — Die Anordnung, Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur im menschlichen Stimmband (Zeitschr. für Anat. und Entwickl. 115, 1950, 352—401) (fondamental).
- GUTZMANN H. et LOEWY — Über den intrapulmonalen Druck und den Luftverbrauch bei der normalen Atmung und bei phonetischen Vorgängen (Pflügers Archiv. für d. ges. Physiol. d. Menschen u. d. Tiere, 180, 1920, 111).
- HABERMANN G. — Der Bauchinnendruck in Abhängigkeit von der Zwerchfellbewegung Messungen bei Laparoskopien im Vergleich mit einer pneumographischen Registrierung der Atmung (Congrès A.F.E.P.L., Paris, 16—19 Octobre 1957).
- HAHN R. — Etude du conditionnement physiologique sensitivo-sensoriel de la voix oesophagienne de substitution (Congrès A.F.E.P.L., Paris, 16—19 Octobre 1957).
- HALA B. — Nature acoustique des voyelles (Acta Universitatis Carolinae, Philologica, V, 1956, 1—119).
- HELLAT — Von der Stellung des Kehlkopfes beim Singen (Arch. für Laryngol., VIII, 1898, H. 2).
- HELLWAG G. — De formatione loquellae (Diss. Tübingen, 1781).
- HELMHOLTZ — Lehre von den Tonempfindungen (Iere édit., 1863).
- HERMANN — Travaux publiés dans : Pflügers Archiv. f. d. ges. Physiol. du vol. 45, 1889, au vol. 146, 1912.
- HEYMANN O. — Die Stroboskopie im Dienst der Laryngoskopie (Archiv. O.—N.—K., 136, 1933, Nr. 1—2, 64—116).
- HUSSON R. — Réaction du résonateur pharyngien sur la vibration des cordes vocales pendant la phonation (C. R. Acad. Sci. Paris, 196, 1933, 1535).
- HUSSON R. — Etude théorique et expérimentale de la réaction du résonateur pharyngien sur la vibration des cordes vocales pendant la phonation (Rev. Franç. de Phoniatrie I, 2, 1933, 106—167).
- HUSSON R. — Rôle phonatoire du rhino-pharynx, des fosses nasales et des sinus (Rev. Franç. de Phoniatrie, II, 1934, 6, 141—157 et 7, 202—229).
- HUSSON R. — Rôle de la fourniture laryngée dans la formation du timbre des voyelles parlées et chantées, et genèse des passages et des registres de la voix (C. R. Acad. Sci. Paris, 200, 1935, 1630).
- HUSSON R. — La phonation : quelques aspects énergétiques des principaux phénomènes acoustiques et dissipatifs (Rev. Franç. de Phoniatrie, IV, 1936, 13, 19—48).
- HUSSON R. — Etude de la vibration des cordes vocales et de la couverture du son sur le mi 3 sous cocaïnisation profonde des thyro-aryténoïdiens internes (C. R. Acad. Sci. Paris, 230, 1950, 999).
- HUSSON R. — Etude des phénomènes physiologiques et acoustiques fondamentaux de la voix chantée (Thèse Fac. Sci. Paris, 17 Juin 1950, Rev. Scientif. 88, 1950, 67—112, 131—146 et 217—235).
- HUSSON R., GARDE, Ed. J. et LARGER — Etude stroboscopique des modifications réflexes de la vibration des cordes vocales déclenchées par des stimulations expérimentales du nerf auditif et du nerf trijumeau (C. R. Acad. Sci. Paris, 232, 1951, 1247).
- HUSSON R. et DJIAN A. — Tomographie et Phonation (Journ. Radiol. Electrol. 33, 1952, 127—135).
- HUSSON R. — L'acoustique des salles du point de vue du chanteur et de l'orateur (Cahiers d'Acoust., IV, 1952).
- HUSSON R. — Propriétés fondamentales de la neuro-musculature des cordes vocales au cours de la phonation (Journ. de Physiol., 43, 1951, 757).
- HUSSON R. — Conduction récurrentielle polyphasée pendant la phonation (Folia Phoniatrica, III, 1951, 240).

- HUSSON R. — Etude expérimentale au cours de la phonation des organes phonateurs en tant que récepteurs intéro et proprioceptifs et des régulations efférentes (*Journ. Physiol.*, 44, 1952, 268).
- HUSSON R. — Relations neuro-psychologiques entre la phonation et l'audition (*Cahiers d'Acoustique*, III, 1951, 67).
- HUSSON R. — Sur la physiologie vocale : quelques données nouvelles et fondamentales (*Ann. d'Oto-Laryng.*, Masson, Paris, 1952 Nr. 2—3, 124—137).
- HUSSON R. — Etude expérimentale des conditionnements acoustiques, physiologiques et psychophysiologiques de l'esthétique musicale (*Cahiers d'Acoustique* V, 1953, 10—32).
- HUSSON R. — La réponse de l'effecteur laryngien aux impulsions neuro-endocrino-végétatives dans le chant (Confér. Palais de la Découverte, 15 Novembre 1952, Série A, Nr. 173).
- HUSSON R. — Importance phonatoire majeure dans le chant des afférences non-spécifiques somatiques et végétatives et des mécanisme facilitateurs et inhibiteurs réticulés (*Rev. Laryng. Portmann, Suppl.* Février 1953, 177—182).
- HUSSON R. et CHENAY C. — Classification des voix et excitabilité récurrentielle (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 236, 1953, 1077).
- HUSSON R. — Théorie de la vibration des cordes vocales (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 236, 1953, 1697).
- HUSSON R. et CHENAY C. — Chronaximétrie récurrentielle liée à la classification des voix (*Journ. Physiol.* 45, 1953, 131).
- HUSSON R. et CHENAY C. — Excitabilités récurrentielles et étendues vocales masculines et féminines des voix adultes cultivées, semi-cultivées et incultes (*Rev. Laryng. Portmann, Suppl.* Février 1954, 260—294).
- HUSSON R. — Physiologie de la phonation et phoniatrie (*Rev. des Questions Scientif. Louvain, Belgique*, Vème série, XV, 1954, 75—89).
- HUSSON R. — Sur les modalités de la commande récurrentielle de certaines voix suraiguës (*Journ. Physiol.* 46, 1954, 386).
- HUSSON R. — La commande et la régulation centrales de l'activité récurrentielle pendant la phonation (*Journ. de Physiol.*, 46, 1956, 388).
- HUSSON R. et SAUMONT R. — L'effet Kaiser et sa signification sur le plan de la physiologie phonatoire cérébrale (*Rev. Laryng. Portmann, Suppl.* Février 1954, 132—151).
- HUSSON R. et SAUMONT R. — Analyse générale de la structure acoustique des sons du langage par superposition de composantes périodiques et de composantes aléatoires (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 237, 1953, 1555).
- HUSSON R. — Quelques données expérimentales nouvelles relatives à la Physiologie de la Phonation (*Exposés Annuels d'O.R.L.* 1955, 181—209).
- HUSSON R. — Sur le conditionnement physiologique de l'intensité de la voix (*Journ. Physiol.* 47, 1955, 197).
- HUSSON R. — Physiologie de la vibration des cordes vocales (*C. R. Acad. Sci. Paris*, 241, 1955, 242).
- HUSSON R. — La mesure „in situ“ de l'excitabilité récurrentielle chez l'homme et ses applications physiologiques et cliniques (*Bull. Acad. Nat. Médec. Paris*, 1955, 25—32).
- HUSSON R. — Physiologie phonatoire du larynx (*Encyclopédie Médico-Chirurgicale*, Vol. O.R.L., Décembre 1955, 20.632 B. 10).
- HUSSON R. — Neurale Erzeugung der Register, der Registerübergänge und des Deckens beim Singen offene Vokale (*Archiv. O- usw. Heilk.* 169, 1956, 525—533).
- HUSSON R. — Über einige neue Ergebnisse der Kehlkopfphysiologie und Pathologie (*Archiv. O- usw. Heilk.* 169, 1956, 176—182).
- HUSSON R. — Données expérimentales concernant les deux premiers registres de la voix humaine (*Journ. Physiol.* 48, 1956, 573).

- fonem* — cea mai mică unitate sonoră a limbii, și care nu poate fi analizată în unități mai mici decât ea, avînd funcția de a alcătui și diferenția sonor cuvintele (gr. fōnēma „sunet vocal“).
- fonogene* — grupuri celulare encefalice în care se petrec procese legate de vorbire (gr. fōnē „sunet“ și genea „ceea ce se produce“).
- formant* — elementul constitutiv esențial al unui fonem; (grupare de componente frecvențiale situate în anumite intervale ale benzii de frecvențe și caracterizînd un anumit sunet vocal) (gr. formos „conținutul coșului, țesătură de papură“).
- frecvența* (sunetului) — numărul de perioade pe secundă ale unei mișcări vibratorii. În cazul acesta, cînd unitatea de timp este secunda, unitatea de frecvență se numește hertz (Simb.: Hz) (lat. frequentia „repetire deasă“).
- frecvența de tăiere* — frecvența limită a unui pavilion, *sub care* aerul din pavilion, supus unei vibrații, nu suferă nici un fel de propagare, vibrînd „în bloc“, și *peste care* frecvență, este amorsată, pentru orice vibrație, o propagare în însuși interiorul pavilionului.
- Gama* — succesiune ascendentă sau descendentă a sunetelor între o notă (tonica) și octava ei. (Numele vine de la litera grecească gamma cu care era notată, în evul mediu, nota Sol 1, sunetul cel mai grav al scării muzicale folosite în acea epocă. Sau, poate, acest nume vine de la cuvîntul gamos „unire, relație intimă“ ce caracterizează însuși principiul unei game bazat pe stabilirea unor „relații“ determinate între elementele sale constitutive).
- gloso-faringian* — se referă la limbă și la faringe (ex.: nerv gloso-faringian) (gr. glōssa „limbă“).
- glota* — orificiul dintre marginile libere ale celor două coarde vocale (gr. glōtta „limba oamenilor, organul vorbirii“).
- glotograf* — aparat inventat de prof. Philippe Fabre (Lille, Franța) permițînd studierea comportamentului glotic în timpul fonației (mișcarea cordelor vocale) fără a privi laringele prin intermediul oglinzii Garcia. Principiul constă în lansarea și recepționarea — prin intermediul unei brățări laringiene cu doi electrozi — a unei *unde purtătoare* de înaltă frecvență (200.000 Hz) și de slabă intensitate, intensitate ce va fi modulată de către variațiile de impedanță transglotică (impedanța variabilă datorită diferitelor poziții ale cordelor vocale în raport cu linia mediană). Această modulație este separată apoi de unda purtătoare și proiectată pe ecranul unui oscilograf catodic de pe care este fotografiată obținîndu-se *glotograma* (gr. grammē „linie“, „trăsătură“; grafē „acțiunea de a scrie“).
- gnostic* (cortexul) — partea scoarței cerebrale unde se presupune că se realizează procesul cunoașterii (gr. gnōsis „cunoaștere“).
- gynoid* — aspect feminin, caractere feminine (gr. gynaikos „aparținînd femeii“ și eidos „aspect“).
- Helmholtzian* (rezonanță de tip) — acea rezonanță datorată faptului că dimensiunile cavității sînt cu mult inferioare lunginii de undă a sunetului cu cea mai puternică rezonanță care străbate acea cavitate. (Astfel de rezonanțe se nasc în pavilionul faringo-bucal pentru frecvențele inferioare frecvenței de tăiere a acestui pavilion — deci cu lungime mai mare de undă).
- hertz* — unitate de măsură a frecvenței, echivalentă cu frecvența unei mișcări periodice a cărei perioadă este de o secundă. Simbol: Hz (după numele fizicianului german Heinrich Hertz) (Sinonim: ciclu pe secundă, c/s).
- heterolateral* — cealaltă latură, cealaltă parte (gr. h-éteros „altul“).
- hidroliză* — reacție chimică reversibilă de dublu schimb între o sare și apă, prin care se combină ionii sării cu ionii apei. Prin hidroliză rezultă acidul și baza de la care a provenit sarea; această reacție chimică, între un compus organic și apă, are loc în prezența unei enzime (gr. h-ydōr „apă“ și lysis „descompunere“).
- hipertricoză* — creștere anormală de păr pe corp și pe față datorată unor boli ale glandelor endocrine (suprarenale, ovariene) (gr. h-yper „deasupra“ și trageos „de țap“). Sinonim: hirsutism (lat. hirsutus „care înțeapă, cu păr“, de la hircus „țap“).

hipocuzie — scăderea nivelului auditiv (gr. h-ypo „sub“ și akoyô „a auzi“).

hipocampus — formațiune a scoarței cerebrale cuprinsă în inelul „sistemului limbic“ alcătuit din allocortex (cortexul vechi; gr. allôs „altfel“), mai numit și aria hipocampică sau cornul Ammon. (Sistemul limbic este în legătură cu mirosul — rinencefalul, — cu activitatea vegetativă, cu emoțiile etc.) (gr. h-ypo „sub“ și kampê „îndoitură, curbură“).

hipoestezie — scăderea nivelului sensibilităților (gr. h-ypo „sub“ și aisthêsis „percepție, senzație“).

hipotalamus — formațiune anatomică situată la baza creierului, în strînsă legătură cu hipofiza, constituind partea inferioară a diencefalului (gr. h-ypo „sub“ — deci: „sub talamus“). (A nu se confunda prin traducere cu nucleii talamusului numiți „nuclei subtalamici“ — corpul Luys — aflați între talamus și hipotalamus).

hipotonie — scăderea tensiunii sub valoarea normală (Sin.: hipotensiune) (gr. h-ypo „sub“ și tonos „tensiune“, „energie“).

histologie — disciplină a anatomiei ce studiază țesuturile și structura lor microscopică (gr. istos „țesătură“ și logos „știință“).

homeostazie — proprietate a organismului de a păstra constant mediul intern prin autoreglări datorate acțiunii coordonatoare a sistemului neuro-endocrin (mai ales sistemul neuro-vegetativ) (gr. omoios „asemănător“ și stasis „acțiunea de a ține fix“).

homolateral — aceeași latură, aceeași parte (gr. omoios „același, asemănător“ și lat. latus „parte a corpului“).

homoritmie — același ritm (gr. omoios „același“ și rythmos „mișcare măsurată“).

Impedanță — rezistența opusă unui fluid, în timpul scurgerii sale permanente, de către strîmtările, îngustările, ce intervin pe parcursul conductului prin care circulă fluidul. *Impedanța acustică specifică* (Z_s) este produsul dintre densitatea mediului și viteza de propagare a sunetului prin acel mediu (Ex.: în apă, la 13°C, viteza sunetului este de 144100 cm/s; densitatea mediului este de 1,000 în g/cm³. Deci: $144100 \cdot 1,000 = 144.10^3$, ceea ce reprezintă impedanța caracteristică a apei în dyn s/cm³. Astfel apa, care are impedența caracteristică mai mare decât aerul — 41,4 — constituie un mediu prin care sunetul se propagă mai ușor. De asemenea, printr-o placă de sticlă — impedența caract. 1440.10^3 — sunetul se va propaga mai ușor decât printr-o placă de plută — imped. caract. 12.10^3).
În concluzie, cu cât impedența acustică a mediului este mai mare, propagarea sunetului va fi mai bună.

impedanță reîntoarsă — denumire dată fenomenului fizic datorită căruia orice pavilion reîntoarce pe mecanismul său de atac rezistențele de orice natură întâlnite de unda sonoră ce se propagă prin interiorul său. (Și în cazul acesta: cu cât impedența reîntoarsă va fi mai mare, propagarea va fi mai bună, cu singura deosebire că, pînă la o anumită limită, impedența reîntoarsă fiind prea puternică, poate influența în mod negativ însuși mecanismul de atac al pavilionului).

*cu alita

influx nervos — excitație de natură biologică (biocurenți) ce se propagă de-a lungul fibrei nervoase. Prin unele fibre influxul nervos vine spre corpul neuronului (influx nervos centripet, senzitiv). Prin alte fibre influxul nervos pleacă de la centri nervoși spre periferie, spre organe (influx nervos centrifug, motor) (lat. in-fluo „a curge în“).

inhibiție — frînarea unui proces fiziologic sau psihologic sub acțiunea unui influx nervos sau unui hormon (lat. in-hibeo „a reține“).

inserție — locul de fixare al unui mușchi pe un os (lat. inserto „a introduce, a altoi“).

in situ — locuțiune latină cu sensul de: „însăși în locul“. Ea este întrebuințată mai ales în mineralogie pentru o precizare de loc, ca de exemplu: „aurul a fost descoperit in situ în roca unde s-a format“. (lat. situs „loc, regiune“).

interoceptori — terminații nervoase senzitive ce transmit spre centri nervoși influxuri datorate modificărilor ce se produc în interiorul organismului (excitații din mediul intern — viscere, vase și țesuturi).

intricat — întrepătruns, amestecat (lat. intrico „a încurca”).

in vitro — locuțiune latină însemnând „în sticlă”. Se spune astfel despre toate reacțiile fiziologice care se realizează în afara organismului (în eprubete, în tuburi etc.): „experiențe in vitro” (lat. vitrum „sticlă”).

in vivo — locuțiune latină însemnând „în ființa vie”. Se spune astfel despre toate experiențele care se fac pe organismul viu: „experiențe in vivo” (lat. vivo „a trăi, a fi viu”).

ion — atom sau moleculă care are un exces de sarcină electrică de un anumit sens (ioni negativi, anioni; ioni pozitivi, cationi) (gr. ion „care se duce”, „suliță”).

ipso facto — expresie latinească: „prin faptul însuși”.

izometric — cu dimensiuni egale. (Se spune așa despre un țesut muscular al cărui tonus poate varia, dimensiunile mușchiului rămânând însă aceleași) (gr. isos „egal” și metron „măsură”).

Kinestezie — ansamblul senzațiilor de mișcare pe care le sesizăm cu privire la corpul nostru (informațiile despre contracțiile noastre musculare) (gr. kineô „a se mișca” și aisthêsis „senzație”).

Labirint — totalitatea cavităților care alcătuiesc urechea internă (vestibulul și melcul având rol senzorial, iar cele trei canale semicirculare rol de echilibru) (gr. labyrinthos „încurcătură”).

laringectomie — extirparea chirurgicală a laringelui (gr. tomaïos „tăiere”).

laringostroboscop — aparat al cărui principiu constă în a lumina un mobil în mișcare periodică, la intervale ele înseși periodice, astfel încît, dacă o mișcare periodică este luminată mereu în aceeași fază, mobilul respectiv este văzut imobil. Dacă se introduce în frecvența iluminării un decalaj față de frecvența mișcării mobilului, acesta este văzut în faze succesive ușor decalate, ceea ce realizează o mișcare în-cetinită a acestuia (gr. strobô „a face să se învîrtească” și skopos „a privi, a observa de deasupra”; în cazul de față „strobô” se referă la discul cu fante al aparatului, disc a cărui mișcare de rotație variabilă face să varieze și frecvența de iluminare prin fantele sale).

limfatică (cale) — vasele prin care circulă limfa, lichid incolor care umple spațiile interstițiale ale țesuturilor, și prin care sînt transportate substanțe ce nu pot difuza prin pereții capilarelor sanguine (lat. lymphă „apă”).

lungime de undă — distanța dintre două puncte succesive între care se propagă frontul undei în decurs de o perioadă.

Mamelon (aritenoid) — proeminență de forma unui tubercul. (lat. mammula „piept, sîn”).

mastoida (apofiza) — proeminență a osului temporal, pe care se inserează mușchiul sterno-cleido-mastoidian (gr. mastos „sîn” și eidos „formă”).

medular — care se referă la măduva spinării sau măduva oaselor (lat. medulla „măduva oaselor”).

metabolism — totalitatea schimburilor pe care organismul le întreține cu mediul înconjurător prin intermediul proceselor de asimilație (anabolism) și dezasimilație (catabolism) (gr. meta-bolê „între-”, „schimb”; ana- „ridicînd spre sine”; kata- „arun-cînd afară”).

metamer (corporal) — unul dintre segmentele corporale asemănătoare care se succed alcătuiind corpul unor animale (ex.: viermii anelizi: lipitoarea etc.). La om se păstrează acest mod de împărțire în structura coloanei vertebrale și în dispoziția nervilor rahidieni (gr. meta „succesiune” și meros „porțiune, parte”).

mezencefal — porțiunea superioară a trunchiului cerebral localizată între protuberanță și diencefal (gr. mesos „la mijloc”) (Sinonim: creierul mijlociu).

- mezenchim* — țesut conjunctiv embrionar (lat. coniungo „a continua“), avînd rolul de umplutură, de sprijin, de susținere și de protecție. (Din el este alcătuită cea mai mare parte a mezodermului (gr. *mosos* „la mijloc” și *derma* „piele“), foiță embrionară situată între endoderm (gr. *endon* „înăuntru”) și ectoderm (gr. *ektos* „în afară”) și din care se vor forma mușchii, sîngele, scheletul, rinichii). (gr. *mesos* „la mijloc”; *kyma* „producție”).
- miografie* — înregistrarea grafică a contracției musculare, după care se poate aprecia mărimea, forța și durata acesteia (gr. *myos* „mușchi” și *grafô* „a scrie, a nota”).
- miotatic* (reflex) — act fiziologic constînd în răspunsul mușchilor la excitațiile produse de către un contact mecanic (gr. *myos* „mușchi” și lat. *tactus* „atingere”).
- motilitate* — proprietatea unor organe de a efectua mișcări cu propria lor musculatură (Sin. motricitate) (lat. *motio* „mișcare”).
- mutația vocii* — procesul de schimbare a vocii o dată cu apariția pubertății (lat. *mutare* „a schimba”).
- Neuron* — celula nervoasă, elementul de bază, structural și funcțional, al sistemului nervos. Neuronul este compus dintr-un corp care conține un nucleu și din două tipuri de prelungiri: unele receptoare, scurte și ramificate (dendritele — gr. *dendron* „arborescent”) și una lungă și neramificată (axonul sau cilindrul ax) prin care influxul nervos pleacă de la celulă. Neuronii pot avea funcție motrice (căile eferente), sau senzitivă (căile aferente) (gr. *neuron* „nerv, fibră”).
- neuro-vegetativ* (sistem) — sau autonom, sau involuntar; este numit așa pentru a face deosebirea față de sistemul nervos al vieții de relație (sistemul nervos somatic). Dar pe cînd la periferie cele două sisteme sînt într-adevăr despărțite (sistemul neuro-vegetativ reglînd funcțiile fundamentale ale organismului, menținerea constantă a mediului intern, acționînd asupra mușchilor netezi și asupra glandelor endocrine și exocrine, în timp ce sistemul neuro-somatic acționează asupra mușchilor striati — mușchi scheletici), — cele două sisteme se îmbină la nivelul formației reticulate, a hipotalamusului, paleocortexului și neocortexului. Există așadar, nu o autonomie pură, ci numai stări dominante, fie ale unui sistem, fie ale celuilalt. Sistemul neuro-vegetativ se compune din sistemul nervos-simpatic și sistemul nervos-parasimpatic (Vezi sistemul nervos simpatic și sistemul nervos parasimpatic).
- nod* — punct care face parte dintr-un sistem de unde staționare în care datorită interferenței (suprapunere a două sau mai multe unde sonore), una din mărimile periodice variabile ale cîmpului are totdeauna valoarea nulă. În acest punct, datorat interferenței acustice, există o regiune de intensitate sonoră minimă (nodul), iar între astfel de puncte există o transmisie a sunetului în mediu ajungînd pînă la un nivel maxim de intensitate (ventrele sau antinodurile). După felul domeniului în care se produce unde staționară putem avea: puncte nodale (coarda elastică, unidimensională), linii nodale (membrana elastică, bidimensională), sau suprafețe nodale (sala de teatru, rezonatorul, tridimensionale).
- nucleu* — „insulă” de substanță cenușie a sistemului nervos alcătuită din corpii celulari (o altă modalitate de situare a corpiilor celulari este sub forma de strat, specifică scoarței cerebrale) (lat. *nuc(u)leus* „sîmbure, miez”; *nux* „nucă”).
- Ordonata* — una din cele două coordonate carteziene (cea verticală) ce servesc la fixarea poziției unui punct într-un plan (lat. *ordo* „a așeza în șiruri, a ordona”) (vezi: „abscisă” și „sinusoidă”).
- organogeneza* — proces de formare a organelor în cursul dezvoltării individuale a organismului (lat. *organum* „organ” și *genesis* „naștere”).
- ortosimpatic* — unul dintre cele două mari sisteme neuro-vegetative numit și marele simpatic. Accelerează ritmul cardiac și încetinește mișcările tubului digestiv (gr. *orthôsis* „acțiunea de a conduce” și *pathos* „ceia ce se simte”) (Sinonim: sistemul simpatic).
- oscilograf* — aparat ce permite observarea și înregistrarea curbei care reprezintă variațiile rapide ale unei mărimi electrice (tensiune, curent, putere) (Pentru înregistrarea curbelor unor mărimi neelectrice — temperatură, presiune — se folosesc traductoare

GLOSAR

- Abducție* — mișcarea de îndepărtare a unui membru (sau a două elemente corporale) de linia mediană, planul de simetrie al corpului (lat. abduco „a îndepărta”).
- abscisă* — una din cele două coordonate carteziene (cea orizontală) care servesc la fixarea poziției unui punct într-un plan (lat. abscindo „a separa”) (vezi: „ordonată” și „sinusoidă”).
- acoperit* (sunet) — rezultatul îndeplinirii mecanismului fiziologic prin care, de la „pasajul” vocal în sus, vocalele deschise sînt transformate în vocalele închise cele mai apropiate acustic, căpătînd prin aceasta un aspect sonor mai întunecat.
- aducție* — mișcarea de apropiere a unui membru (sau a două elemente corporale) de linia mediană, planul de simetrie al corpului (lat. adduco „a aduce”).
- aferent* — se spune de un vas sanguin, sau de un nerv, care transmit: sînge la un organ, sau excitațiile periferice către centri nervoși (lat. afferens „care contribuie la”).
- afonie* — pierderea vocii (în strictul sens al cuvîntului) (gr. a „fără” și fônê „voce, sunet”).
- agonist* — care acționează în același sens (antonimul lui „antagonist”) (gr. agônizomai „a concura, a coopera, în jocurile publice”; antagônizomai „a lupta contra, a disputa”).
- algezie* (termo-algezie) — durere resimțită la căldură (gr. algos „durere”).
- ambiguu* (nucleul) — este o formație cenușie, echivalentă cu substanța cenușie medulară avîndu-și localizarea în bulb și constituind nucleul de origine a nervilor: spinal, glosio-faringian (fibrelle motorii) și vag (fibrelle motorii).
- amorsa* (a) — a pregăti producerea unui fenomen printr-o cauză exterioară (fr. amorcer „a momi, a pune fitilul” — la o armă).
- amplitudine* — lungimea drumului cuprins între cele două puncte extreme pe care le atinge un corp ce oscilează (amplitudinea este elongația maximă) (lat. amplitudo, -inis „mărime, întîndere”).
- anamneză* — readucerea aminte a trecutului în timpul unei interogări medicale (gr. ana „în sus” și mnēia „amintire”).
- anastomoză* — comunicarea naturală (sau artificială — realizată pe cale chirurgicală) între două vase sanguine, sau între două cavități. Deși în mod impropriu, termenul de anastomoză se folosește și pentru legătura dintre doi nervi, sau dintre două fibre musculare (gr. anastomōsis „golf la gura unui fluviu, loc de unire”).
- androgen* — se spune despre o substanță care provoacă dezvoltarea caracterelor sexuale masculine (ex. hormon androgen) (gr. andrōn „aparținînd bărbatului” și genos „gen”).

- anod* — electrodul pozitiv prin care curentul electric continuu pătrunde într-un mediu (gr. an-odos „drum de acces spre interior”).
- apnee* — oprire temporară voluntară sau involuntară a respirației (gr. a „fără” și pneô „a respira”).
- apofiză* — proeminență pe suprafața unui os, servind la inserția mușchilor sau la articulații (gr. apophysis „excreșcență”).
- appoggio* — sprijin, reazem, suport (it).
- arii* (corticale) — zone pe scoarța creierului uman (lat. area „loc” „spațiu”).
- armonic* (sunet) — sunetul (sau sunetele) care însoțesc sunetul fundamental dându-i un anumit timbru. Ele au frecvența egală cu un multiplu întreg al frecvenței vibrației fundamentale (ex.: la o coardă vibrantă, dacă vibrația fundamentală este de 400 de vibrații pe secundă, armonica a doua — prima este socotită chiar fundamentalul — are 800 de vibrații pe secundă, cea de a treia 1200 de vibrații pe secundă etc. Cu urechea pot fi sesizate de obicei primele opt armonici. Astfel, dacă fundamentalul este Do 1, pot fi sesizate în ordinea lor succesivă armonicele: a 2-a, a 3-a etc., adică: Do 2, Sol 2, Do 3, Mi 3, Sol 3, Si bemol 3, Do 4 etc.) (gr. armonia „potrivire, îmbinare”).
- auricularul* — degetul mic de la mână, numit astfel din cauza micimii sale, care îi permite să poată fi introdus în ureche (lat. auricula „ureche”).
- axonul* — prelungirea (lungă și neramificată) a celulei nervoase ce conduce influxurile nervoase în sens celulifug (de la celula nervoasă spre periferie), spre deosebire de dendrite prin care influxul nervos este celulipet (de la periferie spre celulă) (Sinonim: cilindru ax, neurit) (gr. aksôn „osia roții, acul pe cadranul solar”).
- azimut* — unghiul unui plan vertical cu un alt plan vertical ales drept reper (plan fix) (arab, as-samt „drum”).
- Baroreceptorii* — sînt interoceptori ai excitațiilor mecanice la care sînt supuși mușchii (cînd se referă la aceștia) (gr. baros „greutate”).
- bulb* (rahidian) — segment inferior al creierului situat între protuberanță și măduva spinării, avînd forma de bulb (bulbul rahidian este un centru nervos fundamental, reglînd circulația sîngelui, respirația) (Sinonim: mielencefal; gr. myelos „măduvă”) (lat. bulbus „ceapă”, „bulb”).
- Catod* — electrodul negativ prin care curentul electric continuu iese dintr-un mediu (gr. kat-odos „drum pentru a coborî”).
- cenestezie* — senzație vagă ce rezultă din totalitatea informațiilor provenite de la organele interne, și percepută într-un anumit moment. Sensibilitatea care reflectă propria existență corporală normală (gr. ke, ken particule ce adăugate indică posibilitatea unei acțiuni, eston (eimi) „a exista” și aisthêsis „simțire”).
- cenestopatie* — senzație ce rezultă din totalitatea informațiilor procurate de la organele interne afectate de o stare patologică (gr. ke, ken particule ce adăugate indică posibilitatea unei acțiuni, eston (eimi) „a exista” și pathêma „suferință, boală”).
- centrifug* (influx) — care se îndepărtează de centru spre periferia organului (prin urmare, influx motor, antonimul influxului senzitiv, centripet) (gr. kentron „punct central” și feygô „a fugi” de; petomai „a alerga” spre).
- C.G.S.* — sistem în care unitățile de măsură sînt: centimetrul, gramul și secunda (în sistemul M.K.S.: metrul, kilogramul și secunda).
- ciclu* — unitate de măsură pentru frecvență reprezentînd numărul de perioade ale vibrației unui corp, efectuate într-o unitate de timp — secunda. (Simbol: c/s, ciclu pe secundă) (gr. kyklos „cerc”) (Sinonim: Hertz).
- colinesterază* — enzimă (gr. en „în” și zymôsis „fermentare”; Sin.: ferment) care se găsește în țesuturi avînd proprietatea de a hidroliza acetilcolina în colină (substanță bazică azotată, indispensabilă organismului și considerată ca o vitamină) și acid acetic (Colina are rolul protector al celulei hepatice).
- comisură* — locul unde se unesc două părți ale unei formații anatomice (ex. comisura labială) (lat. commissura „încheietură”).

conduită (motoare) — ansamblu întins și complex de motricități diverse puse în joc de om când efectuează un act motor, act motor ce poate fi executat în mai multe modalități, fiecare purtând numele de conduită și diferențiindu-se între ele prin randamentul lor. (Ex.: locomoțiunea are posibile mai multe conduite locomotrice: mersul la pas, saltul, dansul etc.). *Conduita fonatoare* este ansamblul complex de motricități puse în joc pentru efectuarea funcției fonatoare, fiecare purtând numele de conduită fonatoare fie că este corticalizată sau necorticalizată, imitativă etc. (vezi § 70).

cordectomie — extirparea coardelor vocale (gr. tomaios „tăiere“).

cortex (cerebral) — scoarța creierului, scoarța cerebrală (lat. cortex „scoarță“ și cerebrum „creier“).

cortical — se referă la partea externă a unui organ (lat. cortex „scoarță“).

cortico-suprarenal — privitor la partea periferică a glandei suprarenale care constituie o entitate anatomică și funcțională net diferențiată de partea centrală a glandei (medulo-suprarenală).

cronaxia — *timpul fiziologic* (în miimi de secundă) ce caracterizează excitabilitatea fiecărui organ sau țesut, timp ce reprezintă durata minimă necesară trecerii curen-
tului excitator (de intensitate constantă și cu o tensiune dublă față de tensiunea reobazei) pentru a crea în elementul excitat pragul de răspuns (gr. kronos „timp“ și axia „evaluare“).

culoarea vocală — este una din caracteristicile timbrului vocal (celelalte fiind: volumul, grosimea, penetranța, vibrato-ul) ea evidențiindu-se prin aspectul *întunecat* sau *luminos* al sunetelor emise de subiect.

Debit (glotic) — cantitatea de fluid gazos ce trece într-o unitate de timp prin spațiul glotic (lat. lit. debitum, de la: debeo „a procura, a datora“).

decibel — unitate de măsură a intensității sunetelor reprezentând a zecea parte dintr-un *bel* (după numele fizicianului Alexander Graham Bell) Simbol: dB.

declasare de țesătură — cîntarea pe o țesătură a unei partituri muzicale necorespunzătoare cu posibilitățile țesăturale reale date de cronaxia subiectului. Declasarea se poate petrece fie în acut, fie în grav, fie în ambele sensuri.

decubitus (dorsal) — culcat (pe spate) (lat. decumbo „a se culca“).

diastolă — fază de dilatare a muschiului inimii (care se produce după faza de contractare a acestuia, sistola) cînd sîngele este primit din venele mari în auricule și din acestea în ventricule (gr. diastolê „dilatare“).

diencefal — segment al creierului (situat între trunchiul cerebral și substanța albă a creierului) compus din formațiile cenușii: talamus și hipotalamus. El este o stație intermediară mai ales pentru impulsurile centripete (senzitive) care se îndreaptă spre scoarța cerebrală. (gr. di, dia „separîndu-se“, en „în“ și kefalê „cap“).

dilatoceptori — receptori ai creșterii dimensiunilor unui conduct sau unui element corporal (lat. dilatatio „întindere“ și receptor „cel care primește“).

dină (dine) — unitate de măsură a forței, în sistemul C.G.S., reprezentînd forța care imprimă unui corp cu masa de un gram accelerația de un centimetru pe secundă la pătrat. Simbol: dyn (gr. dynamis „forță“).

disendocrinie — dereglare a funcției glandelor endocrine (gr. dys — prefix marcînd ideea de „dificultate“, endon „înăuntru“ și krênê „izvor“, „sursă“).

distorsiune — deformarea pe care o suferă în timpul transmiterii o oscilație sau o imagine în raport cu forma lor inițială (lat. distortuere „a răsuți“).

disartrie — dificultate în articularea cuvintelor. Disartria poate fi pitiatică (pitiatismul: ansamblu de tulburări nervoase vindecabile prin sugestie; — gr. peithô „convingere“ și iatêros „care vindecă“) sau cerebeloasă (datorată unor leziuni ale creierului mic) influențînd energia contracțiilor musculare și făcînd ca vorbirea să fie tăragănată, scandată, explozivă (gr. dys „greu, dificil“ și arthron „articulație“).

- disfonie* — alterare a vocii, datorită unor cauze laringiene (leziuni ale coardelor vocale, tumori etc.) sau unor leziuni ale nervilor laringieni, sau ale unor centri nervoși superiori (gr. dys „greu” și fônê „voce”, „sunet”).
- Efectorul laringian* — nume dat întregului complex laringian ce conlucrează în vederea realizării ținutei specifice a laringelui necesară pregătirii și creării actului fonator (lat. effector „cel ce face, creator”).
- eferent* — se spune de un vas sanguin, sau de un nerv, care duc sânge și influxuri nervoase de la organe și centri nervoși spre periferie (lat. efferens „care duce în afară”).
- elongație* — distanța pe ordonată pe care un corp o parcurge la un moment dat (elongația maximă este amplitudinea) (lat. e-longo „a se departa”).
- encefal* — creierul, parte a sistemului nervos central al vertebratelor învelit în meninge și alcătuit din: emisferele cerebrale (telencefalul; gr. telios „formație complet dezvoltată”), creierul intermediar (diencefalul; gr. dia „separându-se de”), creierul mijlociu (mezencefalul, pedunculii cerebrali; gr. mesos „situat la mijloc”), cerebelul (metencefalul; gr. meta „îndărăt”) și bulbul rahidian (mielencefalul; gr. myelos „măduvă”), plus formațiile: epifiza, hipofiza și cele 12 perechi de nervi cranieni, (gr. en „în” și kefalê „cap”).
- enteric* — se referă la intestine (gr. enteron „intestin”).
- enzimă* — substanță proteică, produsă de celula vie, care catalizează, adică modifică viteza unor reacții chimice organice (gr. en „în” și zymôsis „fermentare”).
- epicritic* — depășire a unui moment critic (gr. epî „peste, deasupra” și kritikos „critic”).
- epiglota* — membrană fibro-cartilaginoasă mobilă, situată sub baza limbii și deasupra deschiderii superioare a laringelui pe care o acoperă împiedicând patrunderea alimentelor pe căile respiratorii (gr. epî „peste” și glôtta „vorbire”).
- exudativă* (formă) — mod de răspuns al țesuturilor la unele stări malade, leziuni etc., constând în ieșirea din vase a lichidelor. Lichidul poate fi resorbit sau se poate organiza prin formarea de elemente anatomice noi bazate pe cele ale peretilor ce-l înconjoară (lat. ex „în afară de” și sudo, -are „a transpira”).
- Fibrilă* — element constitutiv al unei fibre musculare (sau nervoase), sediul contractilității (lat. fibra „fir”).
- filat* (sunet) — modalitate de trecere progresivă de la un sunet de intensitate mare la intensitatea scăzută a aceluiași sunet (lat. filo, -are „a toarce, a prelinge”).
- filogenie* — procesul evoluției formelor organice, sau a unui grup de animale sau plante de când există viața pe pământ (arborele genealogic) (gr. fylê „seminție, trib” și génesis „origine”).
- filtru* (acustic) — dispozitiv care servește la blocarea sau favorizarea trecerii componentelor acustice de anumită frecvență (gr. filtron „tot ce exersează o acțiune asupra a ceva”).
- filtru scoate bandă* — realizează scoaterea dintr-un produs sonor a unei benzi de frecvență.
- filtru trece jos* — permite numai trecerea frecvențelor inferioare unei anumite limite, blocându-le pe celelalte.
- filtru trece sus* — permite numai trecerea frecvențelor superioare unei anumite limite, blocându-le pe celelalte.
- fiziologie* — știința care se ocupă cu legile de funcționare ale organismului viu (gr. fysis „substanța lucrurilor, natură” și logos „cuvânt”, „știință”).
- flageolet* (registru de) — registrul supra-acut (al treilea registru al vocii umane, de femeie) numit astfel pentru asemănarea acestor sunete cu cele ale unui instrument, astăzi rar întrebuințat (flageoletul), asemănător cu flautul (lat. pop. flabeolum).
- fon* — unitate de măsură pentru intensitatea auditivă a unui sunet (gr. fônê „sunet”).
- fonatie* — ansamblu de fenomene care conlucrează la producerea unui sunet vocal (gr. fônêis „care produce sunet”).

adecvate). În medicină oscilograful este folosit pentru înregistrarea curbelor bio-curenților produși de celule, țesuturi, organe, în timpul activității lor.

oscilograful catodic (electronic) — aparatul care permite studierea fenomenelor oscilante de înaltă frecvență. El este alcătuit din: a) *tub electronic* (un ecran luminescent, cu unul sau mai multe spoturi; se numește catodic deoarece corespunde electrodului negativ al tubului electronic, prin el ieșind curentul electric de conducție, din mediul cercetat); b) *generator de baleiaj* (deplasare periodică și ordonată pe ecran, sub formă de dinți de fierestrău, a spotului produs de un fascicul electronic, realizându-se „măturarea” (fr. balayage) ecranului în linie dreaptă); c) *amplificatoare electronice de tensiune* și d) *aparat de fotografiere* a ecranului (lat. oscilatio „legănare” și gr. grafô „a nota”).

Palestezic — ansamblul senzațiilor provenite de la vibrația anumitor părți ale corpului nostru (gr. pallô „a scutura” și aisthêsis „senzație”).

paracentral — alături de centru (gr. para „alături”, și kentron „punct, miez”).

parasimpatic — unul din cele două mari sisteme neurovegetative (Antagonist al marelui simpatic, rărește ritmul cardiac și accelerează mișcările tubului digestiv etc. (gr. para „alături”, syn „cu” și pathos „ceea ce se simte”).

palatal — care se articulează sau are punct de rezonanță pe palat (ex.: sunet palatal) (lat. palatum „cerul gurii”).

panglica mediană a lui Reil — este decusația senzitivă (încrucișarea fibrelor ce pornesc din nucleii Goll și Burdach) ce se îndreaptă spre *talamus*.

parenchim — țesut spongios bogat în vase sanguine format din elementele specifice unui organ (plămîn, rinichi) (gr. para „lângă” și kyma „ceia ce se umflă”).

pareză (a coardelor vocale) — paralizia incompletă, ușoară, care permite mișcări de amplitudine redusă realizate cu o forță scăzută. Apare în urma unor leziuni ale sistemului nervos central sau al unor cauze periferice (oboseală vocală mai ales) (gr. paresis „relaxare, slăbire, neîncordare”).

parietal — ficcare din cele două oase simetrice care formează partea de deasupra, bolta cutiei craniene (lat. paries „perete”).

pasaj vocal — zona în care influxurile recurențiale încep să cadă pe timpul perioadei refractare relative a fibrilelor musculare ale coardelor vocale și pe cuprinsul căreia trebuie înlăptuit, în mod voluntar, mecanismul numit al „acoperirii sunetelor deschise”, mecanism ce constă în realizarea tensionării coardelor vocale în urma basculării tiroidului, în față și în jos, ca urmare a contracției crico-tiroidienilor — realizatorii esențiali ai „acoperirii” sunetelor deschise. Sunetele noi, „acoperite”, se deosebesc de precedentele prin aspectul lor „întunecat”. (În procedeul tehnic prin care se creează premisele rezolvării pasajului în mod reflex, se evită acest obligatoriu aspect „întunecat” al sunetelor de deasupra pasajului, culoarea lor rămânând o modalitate de expresie conformă cu cerințele artistice) (lat. passagium „trecere”).

pelvis — parte a scheletului situată la baza trunchiului, formată din sudura celor trei perechi de oase: ischion, ilion și pubis (centura pelviană) (lat. pelvis „bazin”) (Sinonim: bazin).

penetranța vocii — capacitatea vocii, datorită timbrului extra-vocalic (reprezentat de frecvențele superioare frecvenței de tăiere a pavilionului), de a imprima o foarte mare forță de pătrundere unde sonore în mediul înconjurător (cu o directivitate foarte pronunțată pe direcția perpendiculară a sursei sonore) (în original „le mordant de la voix”, totodată și în accepțiunea de „mușcător”, „incisiv”; — lat. mordex „dinte”).

perechile de nervi cranieni — *nervul olfactiv* (perechea I; *nervul optic* (II); *nervii oculomotorii*: comun (III), patetic (IV), motor-ocular extern (VI). *Trigemenu* (perechea V): nerv mixt senzitivo-motor cu origină reală în trunchiul cerebral. Ramura senzitivă: sensibilitatea feței și a corneei. Ramura mo-

torie: inervează mușchii masticatori și maseterii (mușchii obrazului care servesc la mișcarea maxilarului inferior). *Nervul facial* (VII) avînd origine în protuberanță ca și *nervul acustico-vestibular* (VIII); *glossofarin-gianul* (IX) *pneumogastricul (vagus)* (X), *spinalul* (XI) și ultima pereche *hipoglosul* (XII) (care inervează musculatura limbii). (Perechile IX, X, XI și XII își au originea în bulb).

perineu — regiunea cuprinsă între organele genitale externe și anus (gr. perinaîō „care locuiește, se află, împrejur“).

perioadă (vibratorie) — intervalul de timp după care un fenomen se repetă identic; se măsoară pe secundă (gr. periodikos „care revine la dată fixă“).

pilierii (vălului palatului) — denumire generală dată mușchilor care alcătuiesc arcurile palatale anterior (mușchiul palatoglos) și posterior (mușchiul palato-faringian) ce au rolul de sfincteri ai istmurilor faringiene (anterior și posterior). Denumirea de „pilier“ este dată mai multor elemente anatomice din cauza poziției lor asemănătoare cu a pilierilor arhitectonici, corpuri masive și izolate ridicate pentru a servi ca susținătoare a unor arcade, plafoane etc. (lat. pila „stîlp“, fr. pilier).

placă motrice — partea specializată a mușchilor prin intermediul căreia neuronul, prin axonul său, intră în legătură cu mușchiul. Această placă motrice reprezintă sinapsa neuro-musculară (contactul dintre butonii terminali ai axonului și fibrilele musculare). La nivelul plăcii motorii curentul de acțiune nervos se transformă în acțiune musculară datorită unor mediatorii chimici (acetilcolina sau alte substanțe asemănătoare).

platou vocal — înseamnă distribuția soliștilor într-un spectacol avîndu-se în vedere: cerințele scriiturii muzicale și echilibrul vocal ce trebuie realizat între interpreți.

polipnee — creștere a frecvenței respiratorii (față de normala de 16 pe minut) (gr. polys „mult“ și pneō „a respira“).

portanța (vocii) — forța aerodinamică (gr. aerōs „aer“ și dynamis „forță“) pe care un fluid în curgere o exercită asupra unui corp aflat în calea sa asigurîndu-i sustentanța (lat. sustentare „a susține“). Deci, în cazul nostru, prin *portanța vocii* se poate înțelege forța cu care aerul expirator (fluidul în curgere) asigură sustentanța unei sonore vocale în mediul înconjurător (lat. porto, -are „a transporta, a purta o greutate pe umeri“).

praxie — obicei dobîndit prin repetare (gr. praxiis „rezultatul unei acțiuni, consecință“). Sinonim: practică.

proliferare (celulară) — înmulțire anormală a celulelor unui țesut (fără modificare structurală) (lat. proles „ceea ce crește“ și fero „a purta“).

proprioceptiv — ansamblul propriilor senzații despre ceea ce se petrece în organismul nostru (excitații de la mușchi, oase și tendoane) (spre deosebire de senzațiile exteroceptive percepute din mediul extern) (lat. proprius „personal“ și recepto „a lua înapoi“).

protopatie — afecțiune ce nu este nici urmarea, nici consecința unei alte boli (gr. prôtos „primul“ și pathêma „suferință“).

protuberanță — parte a unui obiect ieșită în afară; proeminentă. *Protuberanța inelară* (puntea lui Varoli) formația superioară, terminală, a trunchiului cerebral situată deasupra bulbului rahidian, în fața metencefalului și sub mezencefal. La nivelul punții își au centri următoarele reflexe: lacrimal, de salivare, cornean de clipire, auditiv de clipire, de masticație, de sugere etc. (lat. pro „înainte“ și tuber „umflătură“).

psihogen — se referă la ceea ce ia naștere datorită influențelor psihicului (hormonul tiroidian este numit astfel uneori) (gr. psychê „suflet“ și genesis „naștere“).

psihopatie — boală psihică (gr. psychê „suflet“ și pathêma „boală“).

- Rahidian* — care aparține coloanei vertebrale (ex.: bulb rahidian, nervi rahidieni — născuți din măduva spinării, — canal rahidian — alcătuit din vertebre și conținând măduva spinării) (gr. rahiis „șira spinării”).
- recurent* (nervul) — sau *nervul laringeu inferior* este nervul care, născându-se din pneumogastric la nivelul cîrjei aortice, după ce descrie o curbă (ansă) în jurul acesteia, se reîntoarce parcurgînd un traseu retrograd (de unde și numele de recurent; lat. recurrens „a merge înapoi”) urcînd spre laringe unde, după ce a dat cîteva ramuri cardiace, traheale, esofagiene și faringiene, își distribuie ramurile terminale în mușchii: crico-tiroidieni posteriori și laterali, în ari-aritenoidieni, tiro-aritenoidieni și ariteno-epiglotic.
- reflectiv* (mecanism) — reacție organică, motorie sau glandulară, produsă spontan și în mod independent de voință, ca urmare a unei excitații senzoriale (lat. reflecto „a întoarce”).
- reobaza* — *intensitatea* curentului excitației electrice (în amperi sau miliamperi) necesară pentru a realiza tensiunea prag a țesutului (excitația liminară a țesutului; lat. liminaris „prag”); sau, altfel spus, valoarea în amperi a intensității curentului electric excitant de bază, necesară atingerii pragului de răspuns al țesutului (lat. reor „a număra” și basis „bază”).
- reticulată* (formația) — formație alcătuită din celule nervoase intricate și din fibre nervoase ce se întrepătrund sub formă de rețea, fiind localizată mai ales în jurul axului central al trunchiului cerebral. (De formația reticulată, în afară de unele funcții difuze, sînt legate următoarele funcții specifice: respirația, vasomotricitatea, salivația, voma, deglutiția etc., precum și menținerea stării de veghe a scoarței cerebrale (lat. reticulum „plasă mică, rețea”).
- retroacțiune* (fonatoare) — mecanism reflex, sustras voinței subiectului, realizat pe cale neurologică prin intermediul stimulațiilor auditive impuse subiectului care cîntă (lat. retrō „înapoi” și actio „acțiune”).
- reverberație* — persistența unui sunet, datorită reflexiei pe pereții unei săli, după ce sursa emitentă a încetat. *Timpul de reverberație* — durata la sfîrșitul căreia un sunet scurt de 1000 c/s este redus la o milionime din intensitatea sa (cu 60 dB) (lat. reverbero „a respinge”).
- rinencefal* — cortexul vechi (allocortexul, paleocortexul) legat direct de simțul mirosului (toate celelalte simțuri se proiectează pe neocortex — cortexul nou), de unde și această denumire de encefal al nasului (gr. rinos „nas”, en „în” și kefalē „cap”).
- rinologie* — studierea nasului din punct de vedere anatomic, fiziologic și patologic (gr. rinos „nas” și logos „știință”).
- Sagital* — urmînd planul de simetrie al unui obiect (lat. sagitta „săgeată”).
- sarcoplasma* — citoplasma (partea fundamentală a celulei; — gr. kitos „celulă”) fibrelor musculare (gr. sarkos „carne” și plasma „figură” „modelat”).
- self-inducanță* — produsul pulsației unui curent electric alternativ cu coeficientul de self-inducție al circuitului. *Self-inducție* — inducția unui curent pe propriul său circuit, cînd intensitatea curentului variază. (Sinonimul: autoinducție) (engl. self „prin el însuși, auto-”, și lat. induco „a conduce”).
- sfincter* — mușchi care închide sau strînge un orificiu sau un canal natural (gr. sfiggō „a strînge”).
- simpatîc* — unul din cele două mari sisteme neuro-vegetative (antagonist al parasimpatîcului, accelerează ritmul cardiac, rărește mișcările tubului digestiv etc.) (Sinonim: ortosimpatîcul).
- simpatologie* — parte a medicinei care studiază bolile considerate prin ele însele, spre deosebire de simptomatologie care le studiază căutînd a le preciza semnificația pentru a le putea stabili diagnosticul, și tratamentul (gr. syn „în același timp” pathēma „suferință” și logos „știință”).

sinapsă — punct de contact între două celule nervoase sau între terminațiunile unei celule nervoase și o fibrilă musculară (gr. syn „cu” și aptô „a atinge”).

sincinezie — contracția simultană a mai multor mușchi prin asociere reflexă; există o înfinitate de sincinezii reprezentând mecanisme perfect normale; se pot întâlni și unele sincinezii patologice; pierderea unor sincinezii normale poate avea o semnificație patologică importantă.

În lucrarea de față însă, termenul de „sincinezie respiratorie” este folosit cu înțelesul de manifestare reflexă normală, stabilită pe baza unei practici îndelungate, între actul fonator și cel respirator (gr. syn „în același timp, împreună” și kineô „mișcare”), putând fi asemuită cu mișcările sinergice (gr. syn „împreună” și ergon, „lucru, forță”) ale mușchilor ce se contractă împreună pentru a produce o mișcare.

Ex.: subiectul ridică ambele brațe când de fapt dorește să ridice un singur braț.

sinusoidă — curbă plană reprezentând în coordonate carteziane rectangulare (sistem datorat lui Descartes; rectangulare deoarece axa x-ilor cu cea a y-ilor formează un unghi drept) funcția $\sin x$. Sinusoida reprezintă oscilația cea mai simplă prezentată de un fenomen natural (lat. sinus „încovoietură, umflătură”) (axa x-ilor = abscisa; axa y-ilor = ordonata).

sistolă — faza de contractare a mușchilor inimii când sângele este împins în artera pulmonară și în aortă (gr. systolê „contractie”).

somatic — se referă la corp. *Soma*: ansamblu de celule care constituie un organism și care se distrug după moartea individului, spre deosebire de *germen* (elementul de reproducere) care continuă generațiile speciei (gr. sôma „corp”).

somotognozie — cunoașterea pe care o dobândește individul cu privire la propriul corp prin intermediul intero- și exteroceptorilor săi (gr. sôma „corp” și gnôsis „cunoaștere, percepție”).

somestezic (cortexul) — regiunile cortexului unde se adună senzațiile culese cu privire la toate sensibilitățile corporale (gr. sôma „corp” și aisthêsis „simțire”).

spectrometru (acustic) — dispozitiv cu care se pot analiza sunetele. În principiu se compune dintr-un microfon în serie cu un amplificator legat cu un sistem de filtre electrice dispuse în derivație, fiecare dintre acestea lăsând să treacă oscilații cuprinse într-un anumit domeniu de frecvențe. Emițându-se un sunet în fața microfonului, datorită diferențelor de potențial ale frecvențelor captate de diferite filtre, pe ecranul unui oscilograf electronic va apărea o figură desenată de spotul luminos care străbate ecranul orizontal cu deplasări totodată și pe verticală, figură ce reprezintă spectrul sunetului. (lat. spectrum „apariție, vedenie”).

spectru acustic — ansamblul frecvențelor sunetelor simple (constind în variațiile sinusoidale în timp ale presiunii acustice) care constituie un sunet compus. Spectrul acustic se reprezintă grafic prin segmente de dreaptă, perpendiculare pe o axă luată drept axa frecvențelor, și de lungimi proporționale cu intensitățile tonurilor de diferite frecvențe.

spinal — care aparține coloanei vertebrale (ex.: *nervul spinal*, nerv cranian motor al mușchilor gâtului, laringelui și faringelui) (lat. spina „șira spinării”).

spot — influx luminos de scurtă durată.

stato-kinetic (reflex) — spre deosebire de *reflexele statice* care adaptează tonusul muscular pentru menținerea unei anumite poziții sau pentru readucerea corpului în poziție normală, reflexele *stato-kinetice*, datorită informațiilor venite de la canalele semicirculare, adaptează foarte rapid tonusul muscular în vederea menținerii echilibrului atunci când corpul se află într-un vehicul în deplasare (gr. statos „care se ține drept” și kinêtos „care se poate mișca, mobil”).

stază — încetinirea sau oprirea circulației în unele părți ale corpului uman (gr. stasis „a se opri”).

stents — preparat pe care stomatologii îl utilizează la luarea amprentelor dentare, înlocuind gipsul.

stereotipuri (funcționale) — automatisme înnăscute sau câștigate; după Pavlov, stereotipurile dinamice constituie fragmentele de bază ale activității nervoase superioare; există și stereotipii patologice care se pot întâlni la unii nevropați și psihopați și care nu fac decât să confirme mecanismul intim fiziologic. De ex.: repetarea continuă a aceluiași gest sau cuvânt (gr. stereós „neclintit, ferm” și typos „formă, tip”).

stiloid — nume dat unor apofize osoase din cauza formei lor asemănătoare cu aceea a unui stilet. *Apofiza stiloidă a temporalului* este proeminența subțire și alungită a feței inferioare a osului temporal (lat. stilus „obiect ascuțit”).

striat (mușchi) — numire dată mușchilor scheletului (constituiți din fibre lungi pînă la 12 cm) ale căror fibre prezintă la microscop, dungi transversale, datorate prezenței în fibrile a unei alternanțe între unele porțiuni luminoase cu altele întunecate (lat. striatus „cu dungi”).

Talamus — formație anatomică a diencefalului, alcătuită din mai multe grupuri de nuclee; este stațiune de releu pentru toate fibrele senzitive care merg spre scoarța cerebrală (cu excepția sensibilităților olfactive) fiind legat totodată de afectivitate, de starea de plăcere sau neplăcere ce întovărășește senzațiile venite de la periferie (gr. thalamos „cameră, loc de repaus”).

tehnică vocală — caz particular al noțiunii generale de conduită fonatoare, reprezentînd un mod de utilizare a organelor fonatoare în vocea cîntată, cu scopul de a realiza anumite randamente vocale ca: frecvență, intensitate, timbru și neoboseală.

temporal — osul tîmplei; partea laterală a cutiei craniene cuprinsă între osul frontal, ochi, obraz și ureche (lat. tempus „tîmplă”) și în grosimea căruia se găsește urechea internă.

tensioceptori — receptori ai tensiunilor interne musculare care se produc în urma unei excitații (în raport de condițiile în care lucrează mușchiul, cît și de gradul mai mare sau mai mic al tensiunii interne, aceasta poate fi urmată, sau nu, și de o contracție) (gr. tasis (teinô) „tensiune” (a întinde).

tetanos — forma normală de lucru a mușchilor striati, intrați în activitate voluntară, manifestată printr-o contracție puternică, prelungită și permanentă, atîta timp cît ține excitația (gr. tetanos „tensiune, rigiditate”).

timbrul vocal — constituie una din cele patru exigențe ale cîntului teatral, trebuind să prezinte la rîndul său următoarele caracteristici esențiale: penetranța, volumul, grosimea, culoarea, vibrato-ul.

tirotomie — secționarea cartilajului tiroid în scopul de a deschide laringele (gr. tomaïos „tăiere”).

tiroxina — hormon secretat de glanda tiroidă.

tomograf — aparat care permite luarea de clișee radiografice pe secțiuni ale volumului examinat prin excluderea celorlalte planuri (gr. tomê „secțiune” și grafô „a scrie”).

tonus — starea permanentă de ușoară tensiune a mușchilor organului sănătos, chiar atunci cînd aceștia sînt în stare de repaus (gr. tonos „încordare”).

traheotomie — operație chirurgicală constînd în deschiderea traheei (gr. trahêlos „gît, grumaz” și tomaïos „tăiere”).

transversal — care are direcția perpendiculară pe lungimea unui corp. *Secțiune transversală* — suprafața obținută prin secționarea unui obiect cu un plan perpendicular pe lungimea lui (lat. trans-versus „așezat de-a curmezișul”).

trigemen — a cincea pereche de nervi cranieni care după ce traversează ganglionul lui Gasser se împarte în trei ramuri care alcătuiesc: nervul oftalmic (gr. ophthalmos „ochi”) și nervii maxilari superior și inferior (lat. trigeminus „întreit”).

trunchiul cerebral — formațiunea cerebrală alcătuită, din punctul de vedere al originii embriologice, din : miencefal, protuberanța inelară (puntea lui Varoli), mezencefal și metencefal (acesta intrînd în cadrul trunchiului cerebral numai din cauza originii sale mezencefalice).

tubaj — procedeul constînd în diminuarea orificiului buco-labial cu proiectarea buzelor în afară pentru a prelungi gura. (A nu se atribui aceeași denumire coborîrii laringelui și efectului său de mărire a cavității faringiene creatoare de sunete cu volum și grosime crescute) (lat. *tubus* „conductă, țevă”).

țesătură vocală — este întinderea unei voci, diapazonul vocii (gr. *dia-pasôn* „scara tuturor notelor, octava”), deci, sunetele pe care subiectul le poate emite, de la cea mai gravă notă a sa pînă la cea mai acută. (Vedem așadar că în vorbirea curentă a cîntăreților expresia „a cînta pe țesătură” cu referire la zona pasajului este nepotrivită). Țesătura vocală a subiecților este un dat al excitabilității recurențiale individuale, evaluată în cronaxii.

Umoare — substanța fluidă din corpul unui organism (sîngele, limfa, bila), precum și lichidul intercelular constituant al mediului în care trăiesc celulele (lat. *umor* „orice umezeală, umiditate, apă”).

unitatea motrice — este formată dintr-un neuron motor împreună cu fibra musculară pe care o inervează.

Vagul — nerv important pornind de la bulb și înervînd bronhiile, inima, aparatul digestiv, organele gîtului etc. (Sinonim : pneumogastricul) (Vagul este cel mai important nerv parasimpatic alcătuiind a X-a pereche de nervi cranieni).

velo (velară) — regiunea vîlului palatal (membrana care separă cavitatea nazală de cea bucală) (lat. *velum* „vîl”).

ventru (antinod) — punctul unei unde staționare în care elongația este maximă (lat. *venter* „umflătură, burtă”).

vibrato (-ul vocii) — este modulația de joasă frecvență pe secundă, 5—6, care se suprapune modulației de înălțime, putînd atinge în același timp înălțimea și intensitatea vocii (lat. *vibro*, -are „a oscila, a sguđui, a încreți”).

vocea — unda sonoră progresivă ce iese din gură, creată de presiunile periodice intra-faringo-bucale, datorate presiunii sub-glotice debitată de laringele ce funcționează ca un robinet cu deschideri ritmate, rapide (lat. *vox*, *vocis*).

vertex — creștetul capului (lat. *vertex*).

ANEXĂ

Avînd în vedere practicarea de către *acusticieni* și *muzicieni* a unor moduri diferite de notare a sunetelor, am considerat utilă această anexă pentru prevenirea oricăror eventuale confuzii.

Totodată am crezut că va fi folositoare *indicarea pe schemele respective a zonelor referitoare la situarea „pasajelor”, registrelor etc.*

a) Primele două scheme reprezintă : *sistemul octavelor și denumirilor practicate de acusticieni* (prin urmare și al notațiilor folosite în lucrarea, și deci, în traducerea de față).

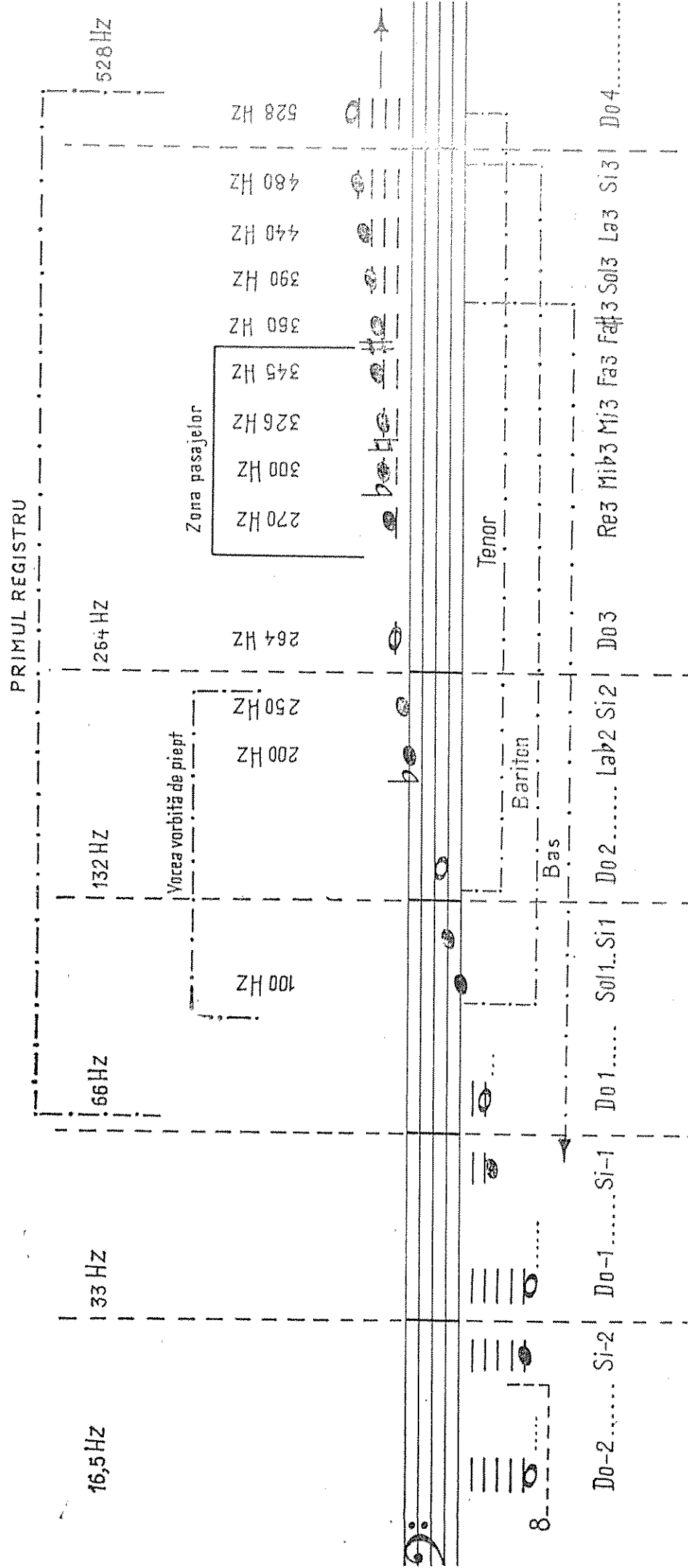
Schema nr. 1 : Notațiile folosite de acusticieni pentru sunetele vocilor bărbătești.

Schema nr. 2 : Notațiile folosite de acusticieni pentru sunetele vocilor feminine.

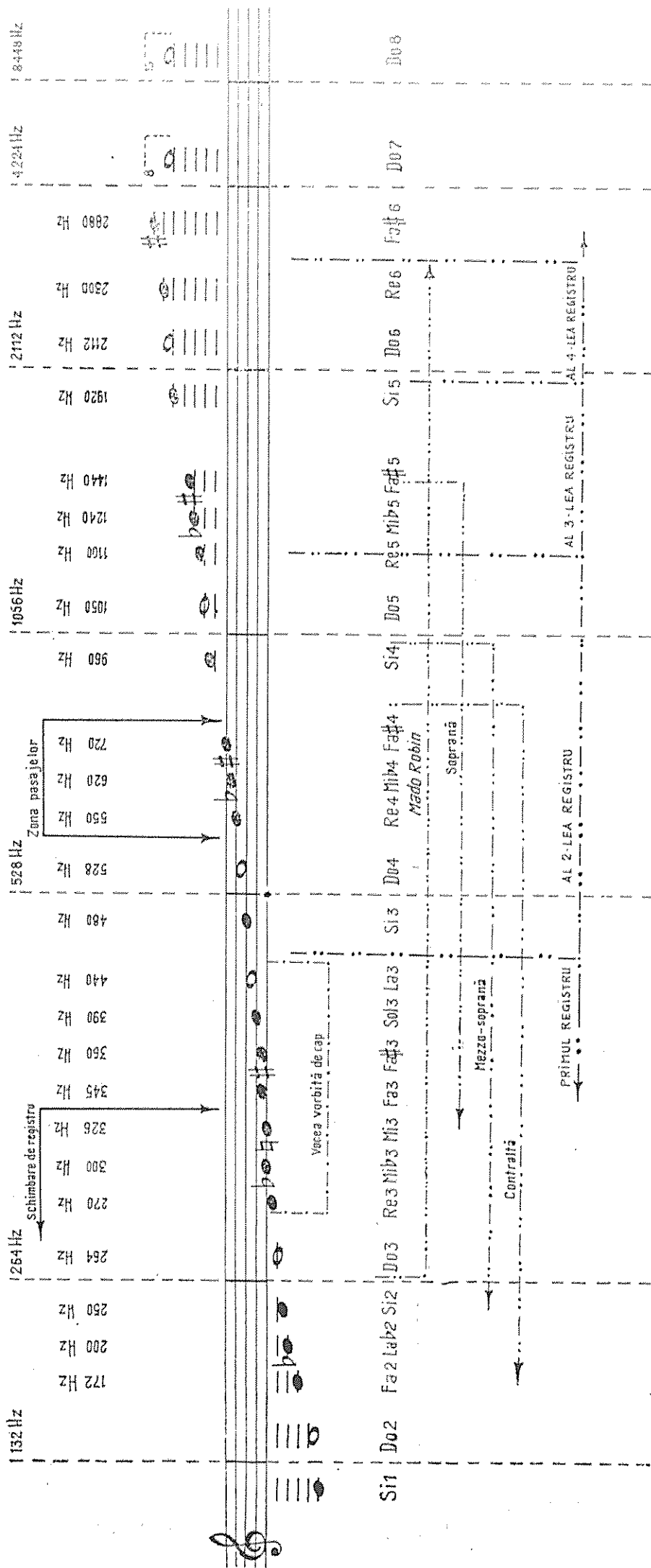
Observație : Pentru tenor, în mod curent, se scrie în cheia de sol, ca și pentru soprană (de la *Do 3* la *Do 5*), dar aceasta numai pentru simplificarea notației. Scrierea corectă este aceea dintre *Do 2* și *Do 4* corespunzătoare frecvențelor realizate de vocea de tenor (cu o octavă mai jos ca vocea de soprană, de aceeași cronaxie) (sau în sistemul octavelor folosite de muzicieni : *do—do3*).

b) Cea de a 3-a schemă reprezintă : *sistemul octavelor și denumirilor practicate de muzicieni.*

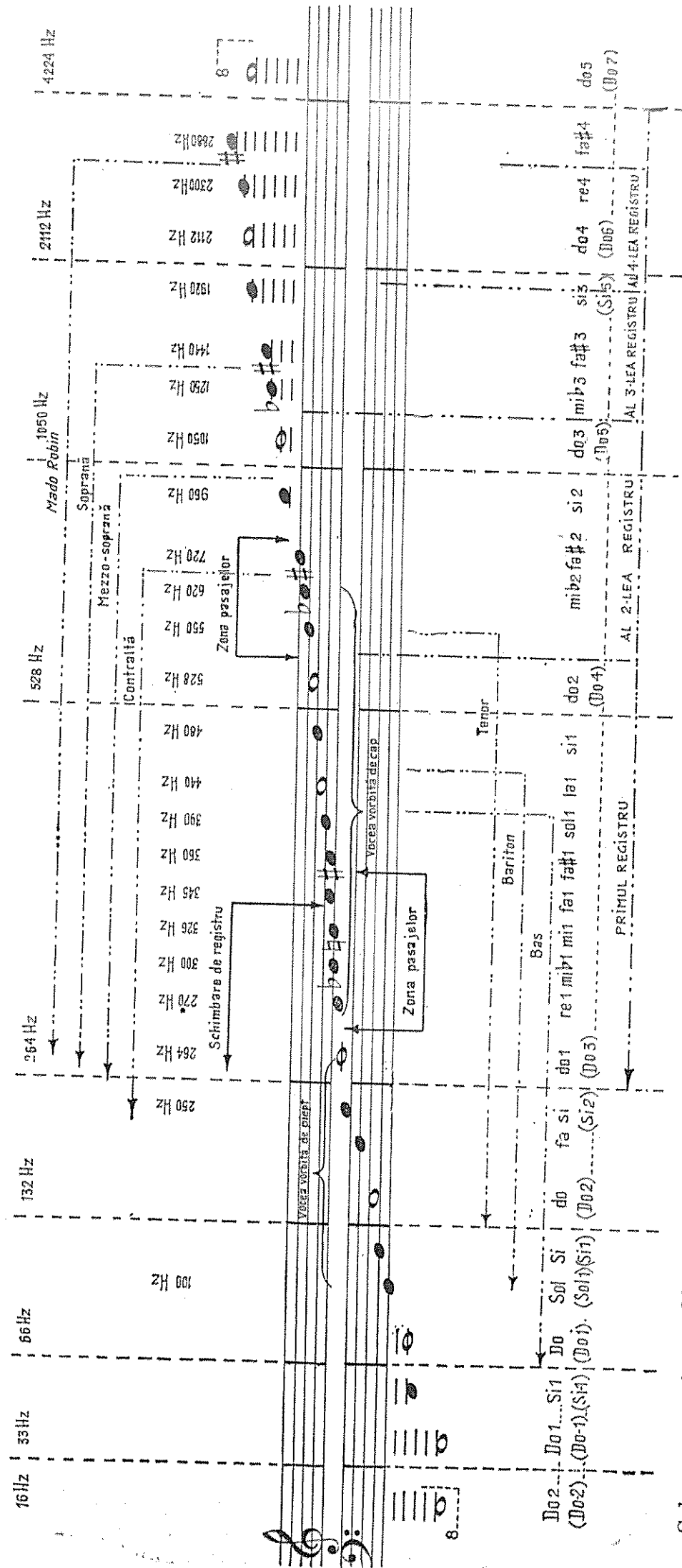
Schema nr. 3 : Notațiile folosite de muzicieni pentru sunetele vocilor bărbătești și feminine. (În paranteze au fost trecute corespondentele notației acusticienilor).



Schema nr. 1. — Notățiile folosite de *acusticieni* pentru sunetele vocilor bărbătești.



Schema nr. 2. — Notatiile folosite de acusticieni pentru sunetele vocilor feminine.



Schema nr. 3. — Notațiile folosite de muzicieni pentru sunetele vocilor bărbătești și femeiești. (În paranteze au fost trecute corespondentele notației acusticienilor).

TABLA DE MATERII

CUVINT ÎNAINTE (de NICOLAE GAFTON)	3
PREFAȚĂ (de Dr. ANDRÉ MOULONGUET)	21
AVERTIZARE	23
A DOUA AVERTIZARE a autorului făcută pentru ediția în limba română	25
CRONOLOGIA PRINCIPALELOR DESCOPERIRI ȘI LUCRĂRI ÎNSEMNATE REFERITOARE LA FIZIOLOGIA FONATOARE	27

Prima parte

FIZIOLOGIA VOCII CÎNTATE (Noțiuni sumare)

<i>CAPITOLUL I — FIZIOLOGIA FONATOARE A EFECTORULUI LARINGIAN .</i>	31
1. — Structura sumară a laringelui în calitate de efector fonator. Lucrarea fundamentală a lui Kurt Goerttler (1948—1950)	31
2. — Acțiunile mușchilor laringelui. Punerea coardelor vocale în poziție fonatoare normală	34
3. — Influxurile motorii recurențiale în timpul fonației. Experiențele celebre ale lui André Moulonguet (Paris 1952—1953)	37
4. — Proprietățile fiziologice speciale ale recurentului. Lucrările lui Edouard Coraboeuf (1955) și Robert Gaillard (1955)	39
5. — Răspunsul coardelor vocale la influxurile motorii recurențiale. Experiențele de electro-miografie in vivo ale lui Georges Portmann (Paris, 1954—1957)	40
6. — Despre anatomia și histologia recurenților drept și stîng. Lucrările fundamentale ale doamnei Jelena Krmpotic (1956—1958)	42
7. — „Vibrația” coardelor vocale fără curent de aer	42
8. — Glotografia electrică a Prof. Philippe Fabre (Lile, 1957)	44
9. — Cum se formează sunetul laringian inițial	46
10. — Geneza cerebrală a deschiderilor glotice scurte, ritmate și rapide în timpul fonației (1950)	47
11. — Intervenția imediată a noțiunii de excitabilitate recurențială în explicarea unor manifestări vocale	48
12. — Primul registru al vocii umane	49

13. — Al doilea registru al vocii umane	50
14. — Trecerea de la primul la cel de al doilea registru. Lucrările experimentale ale lui Edouard Coraboeuf (Paris, 1955), Paul Laget și J. L. Robin (Paris, 1956)	50
15. — Registrele numite „superioare” ale vocii umane. Cazul unic al Dnei Mado Robin	52
16. — Acoperirea sunetelor deschise în primul registru, sau „pasajul” vocilor cîntate masculine	54
17. — Analiza fiziologică a mecanismului „acoperirii” sunetelor deschise	55
18. — Geneza fiziologică a acoperirii sunetelor deschise. Caracterul său de mecanism protector al activității neuro-musculare fonatorii a coardelor vocale	59
19. — Apariția istorică a întrebuintării acoperirii sunetelor în cînt	61
20. — Acoperirea sunetelor deschise în al doilea registru la femei. Cazul registrelor superioare	62
21. — Vocea numită „mixtă”	63
22. — Rolurile unei presiuni sub-glotice eventuale în funcționarea neuro-musculară fonatorie a coardelor vocale	63
23. — Rolul inițial și fundamental al presiunii sub-glotice	63
24. — Cheltuiala de aer pe perioadă în fonația normală	63
25. — Absurditatea aplicării legii lui Bernoulli la laringe în timpul fonației	64
26. — Independența riguroasă a înălțimii sunetului produs de laringe față de presiunea sub-glotică, dar intervenția directă a acestei presiuni în condiționarea intensității vocii	64
27. — Rolul fonator indirect al presiunii sub-glotice	65
28. — Calculul sumar al forțelor prezente la nivelul coardelor vocale în timpul fonației	68
29. — Întreținerea presiunii sub-glotice în cînt	68
29. b - Producerea energiei acustice de către laringe. Cantitatea absorbită pe tractul de la glotă la buze și rolurile sale fiziologice	69

CAPITOLUL II — FIZIOLOGIA FONATOARE A PAVILIONULUI FARINGO-BUCAL 75

30. — Rolul acustic al tubului faringo-bucal în fonație	75
31. — Caracterele acustice ale sunetului laringian inițial	77
32. — Principalele proprietăți acustice ale pavilioanelor după Yves Rocard (1935)	77
33. — Aplicarea teoriei pavilioanelor a lui Yves Rocard la studiul proprietăților acustice ale pavilionului faringo-bucal în fonație	79
34. — Timbrul vocalic și timbrul extra-vocalic	81
35. — Geneza fiziologică a timbrului vocalic. Configurațiile fonatoare fundamentale ale pavilionului faringo-bucal. Cele 10 vocalități fundamentale ale lui Hellwag (1781)	82
36. — Observații cu privire la stabilitatea relativă a formanțelor vocalice	85
37. — Modificări ale formării timbrurilor vocalice potrivit cu registrele. Piramida vocalică generală	86
38. — Observație auxiliară cu privire la pretinsul rol al ventriculelor lui Morgagni în formarea vocalelor	88
39. — Geneza fiziologică a timbrului extra-vocalic. Importanța sa în cînt	89
40. — Geneza fiziologică și structura acustică a nazalității	90
41. — Impedanța reîntoarsă pe coardele vocale de către pavilion în timpul cîntului	92
42. — Caracterul de mecanism protector exercitat de impedanța reîntoarsă de către pavilion pe laringe față de activitatea neuro-musculară fonatoare a coardelor vocale	92
43. — Un efect auxiliar al impedanței reîntoarse: reacția exercitată asupra fonației de către proprietățile acustice ale sălilor	94
44. — Complicațiile neurologice multiple datorate naturii anatomo-fiziologice a pereților pavilioanelor faringo-bucal și nazal	97

CAPITOLUL III — ROLURILE FONATOARE ALE SENSIBILITĂȚILOR INTERNE ÎN CÎNT 99

45. — Despre natura generală a sensibilităților interne de origine fonatoare	99
46. — Așezarea periferică a sensibilităților interne de origine fonatoare	100
47. — Căile ascendente specifice ale sensibilităților interne de origine fonatoare	102
48. — Sistemul ascendent difuz activator al lui Moruzzi-Magoun	103
49. — Schema corporală vocală (André Soulairac, 1955)	104
50. — Zonele palatale activatoare ale fonației	105
51. — Mecanismul activărilor declanșate de stimulația interoceptivă a zonelor activatoare palatale	107
52. — Alte aferențe activatoare ale tonusului sfîncterului glotic	109
53. — Directivitatea subiectivă a proiecțiilor sensibilităților interne cefalice fonatoare	111
54. — Reglarea automată și autocontrolul emisiunii vocale pe baza schemei corporale vocale	113
55. — Retroacțiuni fonatoare exercitate în anumite condiții de stimulațiile auditive. Analiza efectului Tomatis (1954)	114

CAPITOLUL IV — CLASIFICAREA ȘI CLASAMENTUL VOCILOR CÎNTATE 118

56. — Clasificare și clasament	118
57. — Tipurile vocale tradiționale ale scriiturii muzicale	118
58. — Vechi procedee de clasament al unei voci cîntate	119
59. — Datele fundamentale ale fiziologiei fonatoare diferențiale	123
60. — Clasamentul fiziologic al unei voci cîntate date, în funcție de întinderea sa tonală sau țesătură	124
61. — Clasificarea fiziologică a țesăturilor cîntate. Tabloul general al lui Husson și Chenay (1954)	129
62. — Despre „vocile intermediare” dintre tipurile vocale clasice ale compoziției muzicale tradiționale	130
63. — Despre vocile feminine și masculine de aceeași excitabilitate recurențială	132
64. — Eventuali factori care pot modifica o excitabilitate recurențială individuală	132
65. — Repercusiunile fiziologice ale creșterii neîncetate a înălțimii diapazonului orchestrei	134
66. — Clasificarea vocilor cîntate după putere	136
67. — Clasificarea vocilor cîntate în funcție de diferitele caracteristici acustice ale timbrului vocalic și ale timbrului extra-vocalic	136
68. — Clasificarea generală a întrebuintărilor în teatrul liric. Constituirea unui „platou” în funcție de o operă lirică dată	137

Partea a doua

ANALIZA FIZIOLOGICĂ A CONDUITELOR FONATOARE CÎNTATE

CAPITOLUL V — CONDUITELE FONATOARE 139

69. — Despre noțiunea generală de „conduită”	139
70. — Conduitele fonatoare. Clasificarea lor în familii	139
71. — Tehnicile vocale	140

<i>CAPITOLUL VI — EXIGENȚELE CÎNTULUI TEATRAL</i>	141
72. — Cele patru exigențe fundamentale	141
73. — Realizarea exigenței de frecvență	142
74. — Observație cu privire la justetea vocii cîntate	146
75. — Realizarea exigenței de intensitate	146
76. — Realizarea exigenței de timbru	151
77. — Realizarea exigenței de neoboseală	156
78. — Observație cu privire la ceea ce se numește în cîntul teatral „pierderea vocii”	158
79. — Partea ce îi revine educației vocale în realizarea celor patru exigențe cerute de cîntul teatral	158
 <i>CAPITOLUL VII — CLASIFICAREA TEHNICILOR Vocale</i>	160
80. — Definiția unei tehnici vocale	160
81. — Caracterele fiziologice ale unei tehnici vocale	160
82. — Alegerea unui criteriu de clasificare	161
83. — Marile tipuri de tehnici vocale clasate în funcție de impedanța reîntoarsă de pavilionul faringo-bucal pe laringe	162
 <i>CAPITOLUL VIII — STUDIUL FIZIOLOGIC AL TEHNICILOR Vocale CU SLABĂ IMPEDANȚĂ REÎNTOARSA PE LARINGE</i>	163
84. — Principalele caracteristici neuro-motorii	163
85. — Principalele caracteristici acustice	163
86. — Punerea în lucru a marilor mecanisme protectoare ale laringelui	166
87. — Fenomene senzitive și senzitivo-motorii	166
88. — Schema corporală vocală	167
 <i>CAPITOLUL IX — STUDIUL FIZIOLOGIC AL TEHNICILOR Vocale CU PUTERNICĂ IMPEDANȚĂ REÎNTOARSA PE LARINGE</i>	168
89. — Principalele caracteristici neuro-motorii	168
90. — Principalele caracteristici acustice	169
91. — Punerea în lucru a marilor mecanisme protectoare ale laringelui	170
92. — Fenomene senzitive și senzitivo-motorii	170
93. — Schema corporală vocală	172
94. — Observații esențiale asupra comparării tehnicilor vocale cu impedanțe reîntoarse puternice și slabe	173
 <i>CAPITOLUL X — STUDIUL FIZIOLOGIC AL TEHNICILOR Vocale NAZALIZATE</i>	175
95. — Multiplicitatea tehnicilor vocale nazalizate	175
96. — Principalele caracteristici neuro-motorii	177
97. — Principalele caracteristici acustice	178
98. — Punerea în lucru a marilor mecanisme protectoare ale laringelui	179
99. — Fenomene senzitive și senzitivo-motorii	181
100. — Schema corporală vocală	182
101. — Grafic schematic putînd servi la prezentarea clasificării generale a ansamblului tuturor tehnicilor vocale cîntate	182
102. — Amplasarea tehnicilor vocale ale cîntului de mare putere pe graficul schematic precedent	183
103. — Se poate cînta cu orice tehnică vocală	184

Partea a treia

ANALIZA FIZIOLOGICĂ A MARILOR METODE DE EDUCARE A VOCII CÎNTATE

CAPITOLUL XI — CLASIFICAREA MARILOR METODE DE EDUCARE A VOCII CÎNTATE	185
104. — Definiția unei metode de educare a vocii cîntate	185
105. — Multiplicitatea metodelor de educație vocală existente în prezent	186
106. — Cele cinci mari clase de metode de educare a vocii cîntate	187
 CAPITOLUL XII — METODE FOLOSIND O ACȚIUNE DIRECTĂ ASUPRA ACTIVITĂȚILOR ȘI ATITUDINILOR MUSCULARE	 188
107. — Multiplicitatea și clasarea acestor metode	188
108. — Acțiuni asupra ventilației pulmonare. Căutarea <i>appoggio</i> -ului	188
109. — Analiza fiziologică a <i>appoggio</i> -ului	189
110. — Cîntul pe <i>appoggio</i> și tehnicile vocale corespunzătoare	190
111. — Acțiunea globală asupra adaptării faringo-bucale. Căutarea progresivă a poziției laringiene joase în timpul fonației	190
112. — <i>Stauprincip</i> -ul lui Armin (1909)	191
113. — <i>Weitung und Federung Principien</i> ale doamnei Fernau-Horn (Stuttgart, 1954)	192
114. — Despre folosirea pedagogică a căscatului	194
115. — Acțiunea directă asupra tipului de deschidere bucală	195
116. — Acțiunea asupra modalităților de articulare a consoanelor	196
117. — Despre însuși principiul unei acțiuni directe asupra activităților și atitudi- nilor musculare	196
 CAPITOLUL XIII — METODE FOLOSIND O ACȚIUNE DIRECTĂ ASUPRA TIMBRURILOR VOCALIC ȘI EXTRA-VOCALIC	 197
118. — Natura generală și postulatele fundamentale ale acestor metode	197
119. — Clasificarea acestor metode	198
120. — Principiul metodei lui Albert Labriet, sau al realizării acordului vocal prin compensarea vocalelor	198
121. — Alegerea vocalălor compensatoare în metoda lui Albert Labriet	199
122. — Aspectele fiziologice ale realizării unui acord vocal și ale compensărilor de vocale	200
123. — Cele două cazuri extreme: vocea „neagră” și vocea „albă”	201
124. — Aspecte particulare simplificate ale metodelor ce folosesc o acțiune modi- ficatoare asupra timbrului vocalic	202
 CAPITOLUL XIV — METODE FOLOSIND CĂUTAREA SENSIBILITĂȚILOR INTERNE PARTICULARE	 203
125. — Principiul acestor metode	203
126. — Cele două tipuri de sensibilități interne utilizabile	203
127. — Metoda lui Jean Mauran, folosind căutarea și menținerea unui punct de vibrație palatal anterior stabil și bine localizat	205

128. — Căutarea practică a punctului lui Mauran	206
129. — Metoda lui Edouard Rouard, de supraveghere a sensibilităților buco-labiale	207
130. — Metodele care folosesc directivitățile subiective ale proiecției sunetelor. Directivitățile subiective descrise de Lily Lehmann (1909). Directivitățile subiective analizate la Mado Robin și la vocile franceze masculine și feminine cele mai puternice ale Reuniunii teatrelor lirice naționale (1951—1958)	208
131. — Observații finale asupra metodelor ce utilizează autoaprecierea sensibilităților interne fonatoare	212
 <i>CAPITOLUL XV — METODE FOLOSIND INTREBUINȚAREA INTENȚIILOR EXPRESIVE VOLUNTARE</i>	
132. — Principiul general al acestor metode	213
133. — Procedeele pedagogice ale lui Raoul Duhamel (1929)	214
134. — Considerații critice asupra metodelor de acest tip	214
135. — Repercusiunile expresiei asupra emisiunii vocale la un subiect deplin educat. Lucrarea lui Georges Vaillant (1955)	215
136. — Observații suplimentare despre metoda lui Pierre Bonnier, folosind nu intenții „expresive” ci „motrice”	218
 <i>CAPITOLUL XVI — METODE FOLOSIND RETROACȚIUNI FONATOARE DE ORIGINE AUDITIVĂ</i>	
137. — Principiul general al acestor metode	220
138. — Primele rezultate descrise de A. Tomatis (1954)	221
139. — Al doilea grup de rezultate descrise de A. Tomatis (1957)	221
140. — Metoda teoretică de educare vocală dedusă din al doilea grup de rezultate descrise de A. Tomatis	222
141. — Aspectul bucal al retroacțiunilor fonatoare de origine auditivă: mimetismul vocal familial	223
142. — Aspectul auxiliar al acelorași retroacțiuni fonatoare: rolul exemplului în învățămîntul cîntului	223
143. — Despre educarea urechii cîntăreților în raport cu aprecierea timbrurilor vocale	224
 BIBLIOGRAFIE	
GLOSAR (alcătuit de NICOLAE GAFTON)	233
ANEXĂ (alcătuită de NICOLAE GAFTON)	247
<i>Schema Nr. 1. — Notățiile folosite de acusticieni pentru sunetele vocilor bărbătești</i>	248
<i>Schema Nr. 2. — Notățiile folosite de acusticieni pentru sunetele vocilor feminine</i>	249
<i>Schema Nr. 3. — Notățiile folosite de muzicieni pentru sunetele vocilor bărbătești și feminine</i>	250

Redactor responsabil: SAMSON STERNBERG
Tehnoredactor: BEATRICE MANOLIU

Dat la cules 22.06.1968. Bun de tipar 31.08.1968. Tiraj 1020 exemplare. Hirtie tipar înalt tip A de 80 g/m². Format 700×1000/16. Coli ed. 17,61. Coli de tipar 16. Ediția I. Comanda 1561. A. nr. 19.832. Pentru bibliotecile mici indicele de clasificare 78.

Tiparul executat sub comanda nr. 4 la I. P. „13 Decembrie 1918”,
Str. Grigore Alexandrescu nr. 89—97, București,
Republica Socialistă România