



Bilboko Koral Elkartea



Bilboko Koral Elkarteko koro mistoa (1986).

# Giza ahotsa

**Nerea Saitua Iribar\***

Jakina denez, gizakia ez da soinuak igortzen dituen izaki bizidun bakarra. Beste animalia batzuk ere, soinuak egiteko gai dira ahots-korden dardararen bidez; ugaztun gehienek, igela bezalako anuroek eta beste zenbait narrastiek efektu bera lortzen dute laringea erabiliz. Hegaztiek ordea, zintzerrestearen behealdean duten siringean sortzen dute soinua, ez laringean. Nolanahi ere, animalia guztiek ez dute soinuen bidez ideiak eta pentsamenduak adierazteko ahalmena. Gizakiak bai, ordea.

**G**izakiok soinuak artikulatzen ditugu giza ahoak duen egitura bereziari eta bere mugikortasunari esker. Horrela, soinuak hitz eta kantu bihurtzen dira. Ezpainak eta mihia prozesuaren azken eragileak dira eta sabalaldean dugun inspira-

tzeko edo arnasa hartzeko diafragmatik hasi eta bururaino helduko den aire korronteak jasoko ditu aldaketak. Beren izenak kontrakoa adierazten duen arren, ahots-kordak ez dira egiazko kordak, laringearen barne-hegaletan itsatsita dauden lotai-

luak baizik. Tolesdura-itxurakoak dira eta kartilago tiroide handia eta kartilago aritenoide txikia lotzen dituzte. Ahots-korden artean gelditzen den tarteari glotis deritzo. Arnasa hartzerakoan, egitura osoa zabalik egoten da eta soinuen igorpena edo fonazioa gertatzen denean berriz, itxi egiten da, ahots-kordak batuz (ikus I. irudia). Soinua jaulki ahal izateko, soinu-dardara sortu beharra dago eta hori ateratzen dugun airea ahots-korden artean igarotzen denean lortzen da. Hurrengo urratsean, soinu hori erresonantzia-barrunbeetan ahotsaren ezaugarri tinbrikoen hornituko da eta azkenik, hitzak ahoskatzeko prozesua emango da.

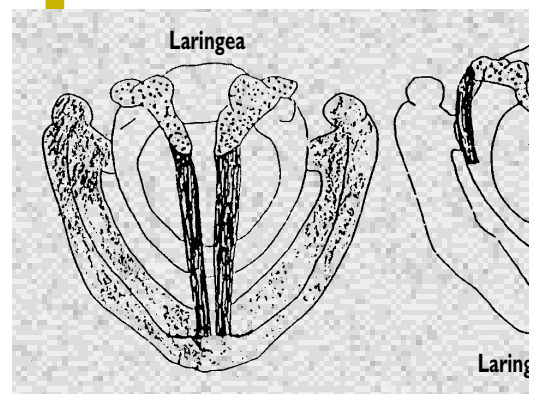
Sistema fonatorioak edo ahots-sistemak hiru zati nagusi ditu, zenbait airezko musika-tresnek bezalaxe:

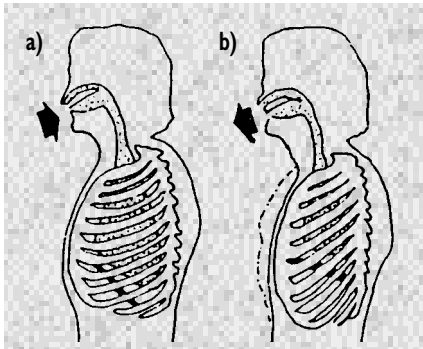
- Auspoa edo putzaren sortzailea: arnas-sistema
- Dardar-sistema: laringea
- Erresonantzia-sistema: laringe gaineko barrunbeak

## Arnas-sistema

Giza arnasketan bi fase nagusi bereizten dira: arnasa hartzea eta arnasa kanporatzea.

I. irudia. Ahots-korden artean gelditzen den tarteari glotis deritzo. Arnasa hartzerakoan, egitura osoa zabalik egoten da eta soinuen igorpena edo fonazioa gertatzen denean berriz, itxi egiten da, ahots-kordak batuz.





2. irudia. a) arnasa hartzea eta b) arnasa kanporatzea.

Arnasa hartzeko prozesua mar-txan jar dadin, burmuineko arnas-zentruak bularralde zabalduko duten muskuluei aginduak ematen dizkie, diafragmari eta kanpoko saihestarteko muskuluei nagusiki. Birikak bularrarekin batera zabaltzean, bolumena handiago egingo da eta barnealdean dagoen presioa berriz, gutxiago egingo da. Biriketan sortzen den presio negatiboak kanpoko airea barnerantz irenstea eragingo du (ikus 2. irudia).

Arnasa kanporatzeko prozesua berriz, toraxaren barne-presioa atmosferakoa baino handiagoa denean hasiko da era pasiboan, birika-ehunaren berezko malgutasunari esker. Saihetsek beherantz egingo dute diafragma gorantz egiten duen bitartean eta mugimendu horretan, sabelaldeko eta barneko saihestarteko muskuluek lagundu egingo dute.

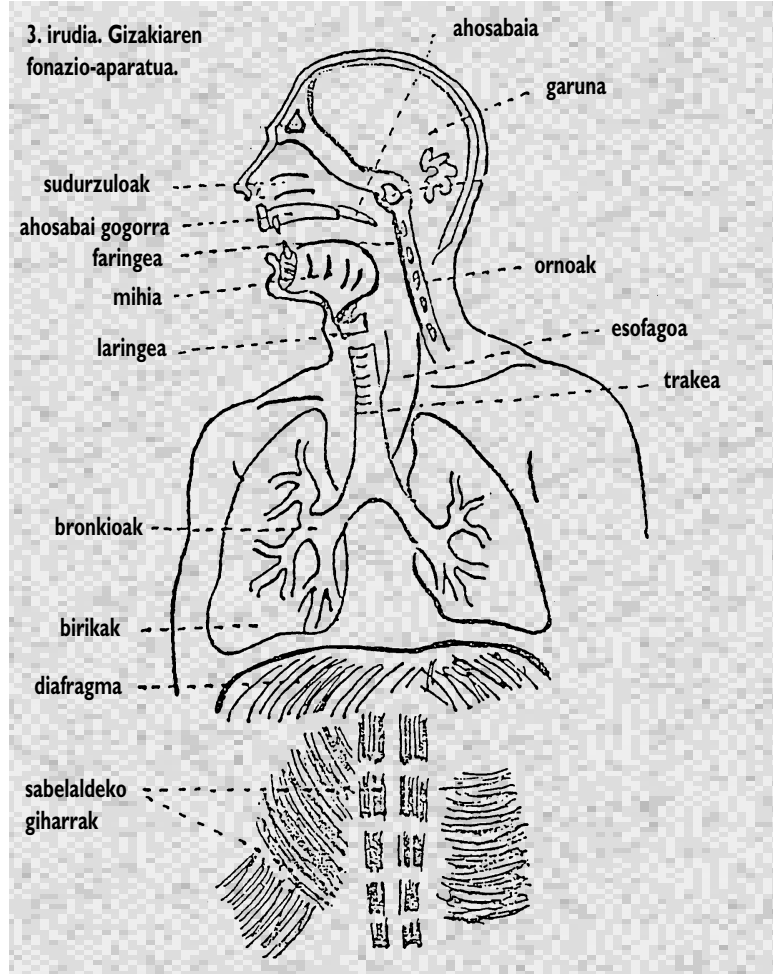
Beraz, birikaren berezko fisiologia malgua dela medio uler daiteke arnasketa lasaiaren erritmo egon-

korra eta ziklo bakoitzaren arteko iraupena antzekoa izatea. Modu horretan arnasa hartzen dugunean, prozesua automatikoki berritzen da eta ez da borondatezko kontrolik behar, arnas-zentruak oxigenoaren eta karbono dioxidoaren kontzentrazioaren arabera zuzentzen baitute guztia.

Fonazioan arnas-erritmoak bere erregulartasuna galdu egiten du: arnasa hartzea laburra eta sakona da eta arnasa botatzea putz espiratorio sendo bihurtzen da. Prozesu hori aktiboa da eta gure borondatez alda dezakegu.

Glotis azpiko presioa ahots-korden dardara gerta dadin energia

3. irudia. Gizakiaren fonazio-aparatua.

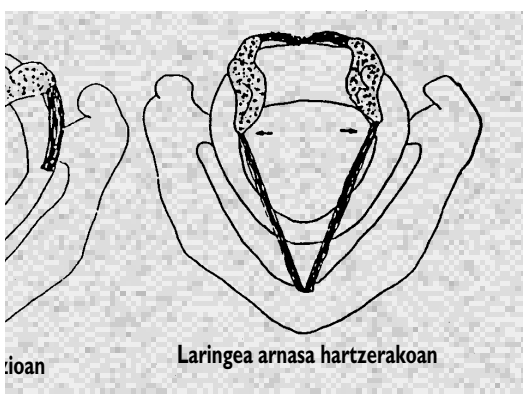


Arnasketarik egokiena sudur-zuloetatik egindakoa da, horrela hartutako airea berotu, hezazki eta iragazten baita.

Saihets eta diafragmari esker lorturiko arnas mekanismoak biriketan aire-bolumen gehien lortuko du eta kanporatzen den aire-zutabearen euskarri gisa erabiltzen da. Arnasa hartzeko eta kanporatzeko muskuluen artean sortzen den jokuak glotisaren azpiko presioaren balioak nahi den neurrian alda ditzake.

iturria da. Presio hori sortu eta gero, bere intentsitatea ahots-beharren arabera erregulatzea lortu behar da unero. Soinuaren intentsitatea eta tonua berdina izatea nahi bada, presioak egonkorra eta uniformeak izan beharko du. Aldiz, ahotsaren inflexioak aldatzea lortu bada, presioa aldatu egin beharko da.

Arnasa hartzeko eta botatzeko mekanismoen kontrolak glotisaren azpiko presioaren kontrola damaio hizlariari. Horri esker, intentsitatea



ioan

## Ahots-zikloaren ezaugarriak

Ahotsaren zikloa ahots-korden behealdean hasten da. Ahots-kordaren beheko zatia beraz, goikoa baino lehenago hasten da irekitzen eta hersten. Gertaera horren maiztasuna fonazio-frekuentzia da. Kordak hertsirik daudenean, mukosak glotisa ireki eta hertsiki egiten duen uhin-itxurako higidura du eta igorritako soinuaren arabera, aldatu egingo da. Higidura hori dardar-ziklotan batzen da. Tonua neurtzeko Hertz unitatea (ziklo/segundo) erabiltzen da. Dardar konplexu hori aldatzen denean, disfonia edo ahots-tinbrearen aldaketa gertatzen da.

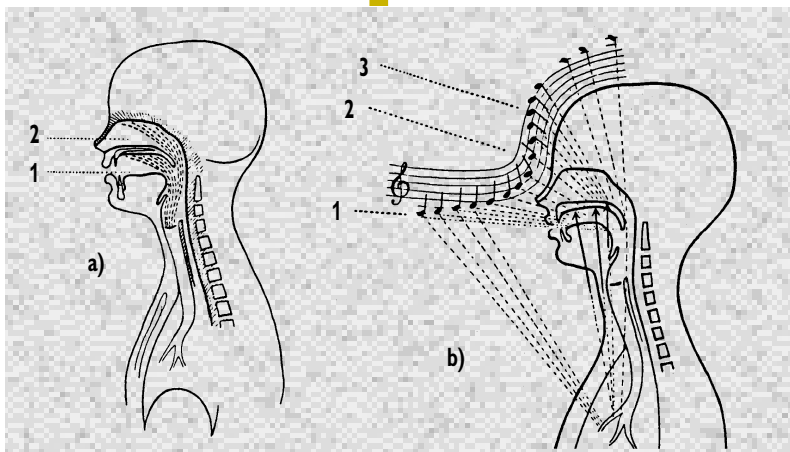
eta, neurri batean, tonua erregulatzeko gaitasuna izango du.

## Dardar-sistema

Laringea kartilagozko eskeleto bat da mintz, muskulu eta lotailuez hornitua. Horiek guztiak aire-iturriari dardara egiteko elementua emango diote.

Ahots-kordak irekitzean, airea arnas-aparatuan sartuko da eta ixterakoan berriz, dardarako elementu gisa jokatuko dute. Hori guztia egin ahal izateko beraz,

4. irudia. Erresonantzia-sistema. a) 1. Ahoaren zabalunea, bertan eusten eta lehertzen da ahotsa eta 2. Sudurraren zabalunea eta erresonantzia. b) Erresonadoreen eremua. 1. Bularraren erresonantzia; 2. Ahotsaren erresonantzia eta 3. Buruaren erresonantzia.



ahots-kordek mugikorrik izan behar dute. Mugikortasun hori laringearen oinarrizko muskuluek higitzen dituzten kartilago arite-noideen bidez lortzen da, kartilago horiek sortzen baitituzte erroztazio- eta kulunka-higidurak.

Dardar-sistemaren fisiologia gehien ikasi duten adituetakoa bat Hirano doktore japoniarra da. Besteak beste, ahots-kordaren egitura 5 ehun-geruza desberdin daudela esan zuen Hiranok. Bere ikerketetan frogatu ahal izan zuenez, mekanikoki ahots-kordaren gorputzak eta azalak malgutasun desberdinekoak dira eta ondorioz, muskulua- ren dardara horizontalki egiten da; mukosak aldiz, malgutasun gehiagoz eta bere kabuz egiten duenez, bere mugimendua bertikala izango da.

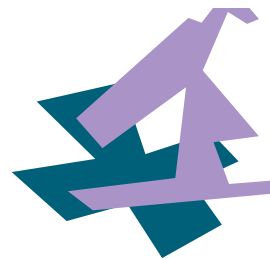
## Erresonantzia-sistema

Ondoan dituen erresonantzia-egiturek handiagotuko ez balute, glotisean emandako fonazioa oso ahula izango litzateke. Erresonadoreak laringeko soinuak, kanpora heldu baino lehen, zeharkatzen dituen barrunbeak dira. Soinuarekin kontaktuan jartzen direnean, dardar egiten duten gure gorputzeko atalak dira. Glotisaren gaineko barrunbeen artean, batetik hipofaringea edo faringolaringea daukagu, bestetik orofaringea, hots, aho-barrunbea, mihia, hortzak eta ahosabai biguna biltzen dituen eta azkenik, errinofaringearen sudurzuloak eta *cavuna* delakoa.



Olatz Saitua Iribar Musettaren papera interpretatzen "La Boheme" izeneko obran. Italian, 1993ko azaroaren 21ean.

Laringeko soinua egitura konplexua da, oinarrizko frekuentziak eta uhin harmonikoek osatua. Gorputz malguk, ahots-kordak kasu, uhin asko igortzen dituzte dardara egiten dutenean; izan ere, luzera osoak dardar egiteaz gain, unitate hori osatzen duten zati guztiek ere, oinarrizko frekuentziak eta bigarren mailako uhinak ematen dituzte. Hau da, gorputz malgu bakoitzak erresonantziarako berezko frekuentzia dauka. Hortaz, frekuentzia bereko soinurik heltzen zaionean dardaran hasiko da, soinu hori handiagotuz. Heltzen zaion dardarak bere frekuentziarekin bat egiten ez badu, iragazki gisa funtzionatu du, soinua zurgatuz.



Laringearen gaineko barrunbeek iragazki eta erresonadore gisa dihardute eta laringeko soinuaren harmonikoak aldatu behar dituzte, batzuk sendotuz (anplitude altuagoz jaulkituz) eta beste batzuk urrituz. Prozesuaren emaitza ahotsa izango da, aho-soinuaren modifikazioa.

Erresonantzia-barrunbeen tamainak eta itxura osoak laringeko soinuari dagokion erresonantzia eman diezaion eragin zuzena dute. Hitz egiterakoan, erresonadoreak itxuraz aldatzen ari dira beti, nahi diren soinuak jaulkitzen lagunduz. Erresonadore horiek, muga baten barruan beti ere, borondatez aldaraz daitezke, anatomikoki higiz daitezkeen organoz osatuta baitaude: mihia, baraila, ahosabai biguna, laringearen kanpoko muskuluak eta aurpegikoa. Horien gainean, nerbioek eragin motorea dute, ahosabai gogorra eta sudurzuloak ordea, egonkorak dira.

Erresonadoreetan ahotsaren berezitasun tinbrikoak lortzen dira, bakoitzaren bereizgarria dena eta besteengandik desberdintzea eragiten duten ezaugarriak, alegia. Horiek bereizteko eta ikasteko, teknika espektrofotografikoak erabiltzen dira.

### Ahotsaren ezaugarriak

#### Tonua

Tonua soinu bat igortzen deneko segundoko dardara-kopurua da eta korden tentsioari eta luzeraren aldaketei esker erregulatzen da. Ahots-korda motz eta oso teinkatuek tonu altuak sortzen dituzte. Umeen laringea, esate baterako, oso posizio altuan dago jaiotzerakoan eta ondorioz, soinu altu edo zorrotzak sortuko dituzte. Ahots-korda luze eta gutxi teinkatuek berriz, tonu baxuak sortuko

dituzte. Gizonezkoek, adoleszentzian jasaten dituzten aldaketa hormonalek laringea beherantz egitea eta kordak luzeagoak izatea eragiten dutenez, soinu sakonagoak igorriko dituzte. Emakumeei ere laringea lekuz aldatuko zaie, baina neurri txikiagoan eta ondorioz, soinuaren tonua oso gutxi jeitsiko zaie. Antzekoa gertatzen zitzaien *castrato* delakoei, aldaketa hormonalak gertatu baino lehen zikiratuz, laringeak, gainerako organoak bezala, aldatu gabe gelditzen zelako.

Erregistru oso zorrotzak nahi direnean (dardara-kopurua handia denean) bestalde, erresonantzia-barrunbeen eragina ere kontuan izan behar da; halaber, glotisaren azpiko aldaketek ere, tonuaren neurria alda dezakete.

Laringeak jaulki ahal izango dituen soinuen multzoari hedapen deritzo.

#### Intentsitatea

Soinuaren kantitatea neurtzeko dezibelioa erabiltzen da. Ahotsaren intentsitatea kanporatzen den aire-potentziaren (glotisaren azpiko presioaren) eta ahots-kordetan sortzen den dardara-anplitudearen arabera izango da. Glotis-azpiko presioa glotis hertsian aurka handitzen doan heinean, dardararen anplitudea handiagotzen joango da eta horrekin batera, intentsitatea.

#### Tinbrea

Tinbrea altuera eta intentsitate bereko bi soinu desberdintzea ahalbidetzen duen ezaugarria da. Laringearen gaineko barrunbeek itxura desberdina hartzean, tinbrea desberdinak ekoiztuko dituzte, laringeak jaulkitzen duen harmoniko-multzoaren kopurua, intentsitatea eta banaketa aldatzea eragiten dutelako.

\* **Medikua eta abeslaria**

