

Noțiuni de anatomie a urechii

Din punct de vedere anatomic, urechea este împărțită în două mari componente:

1. urechea periferică alcătuită din: a) urechea externă (pavilionul și conduct auditiv extern); b) urechea medie (cutia timpanului, trompa lui Eustachio și mastoida) și c) urechea internă (labirintul osos și membranos);
2. urechea centrală formată din căile și centrii acustici și vestibulari.

Urechea externă

1. Pavilionul este situat între apofiza mastoidă și articulația temporo-mandibulară. În 4/5 superioare prezintă o serie de reliefuri caracteristice, ce diferă de la individ la individ și care sunt determinate de scheletul fibrocartilaginos de sus

. Aceste reliefuri sunt: helix, antehelix, tragus, antitragus, incizura intertragiană, foseta naviculară sau scafoasă și conca (*fig. 10*). Ele au semnificația amprentelor digitale, servind în medicina legală la identificarea indivizilor. În 1/5 inferioară există lobulul auricular, moale, rotunjit și format din grăsime. La exterior, pavilionul este acoperit de tegumente, care se continuă cu cele din jur (față, gât, craniu).

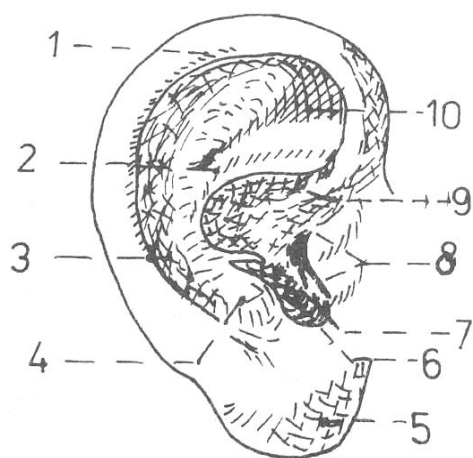


Fig.10 Pavilionul auricular: 1-helix; 2-antehelix; 3-conca; 4-antitragus; 5-lobulul; 6-incizura intertragiană; 7-meatul auditiv extern; 8-tractus; 9-rădăcina helixului; 10-foseta anaviculară

2. Conductul auditiv extern continuă pavilionul, în profunzime până la timpan, începând printr-un orificiu numit meat auditiv extern. Este sinuos, turtit anteroposterior și prezintă o dublă concavitate, care privește în sus și înainte, la sugar și în jos și înapoi, la copil și adult. În 1/3 externă are o structură fibrocartilaginoasă și este acoperit cu piele bogată în glande sebacee, ceruminoase și foliculi piloși. În 2/3 interne, conductul este osos, în alcătuirea sa intrând: scuama temporalului - în sus, mastoida - înapoi și osul timpanal - în jos și înainte. Între cele două porțiuni există o îngustare denumită istm. Conductul se învecinează cu cutia craniană - în sus, cu parotida - în jos, cu mastoida - înapoi și cu articulația temporo-mandibulară - înainte.

Urechea medie

Urechea medie este interpusă între urechea externă și cea internă, fiind săpată în porțiunea petro-mastoidiană a osului temporal.

1. Cutia timpanului este o cavitate aerată, de forma unei lentile biconcave, care prezintă trei etaje suprapuse: etajul superior, atica sau epitimpanul; etajul mijlociu, atrium sau mezotimpanul și etajul inferior, hipotimpanul sau recesul hipotimpanic, care se află sub nivelul conductului auditiv extern (*fig. 11*). Epitimpanul este compartimentat în mai multe cămăruțe, numite pungile lui Prussack, Troeltch și Kretschmann, datorită prezenței la acest nivel a

oscioarelor și ligamentelor lor. De aceea, supurația aticei (aticita sau epitimpanita) este mai favorizată la cronicizare și complicații.

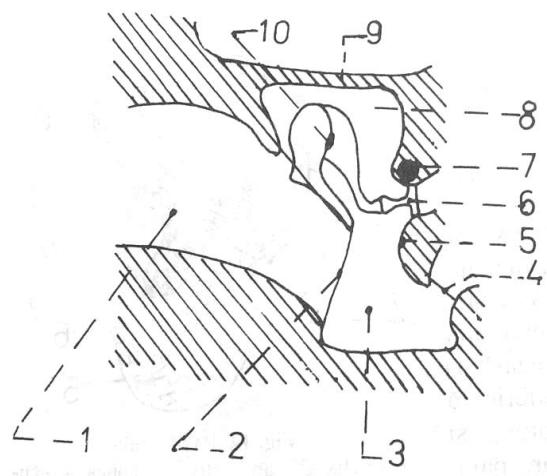


Fig.11. Casa timpanului: 1-conduct auditiv extern; 2-timpanul; 3-atrium; 4-fereastră rotundă; 5-promontoriul; 6-platina scăriței; 7-canalul Fallope; 8-atica; 9-tegmenul atical; 10-lanțul osicular

Cutia timpanului are șase pereți:

- peretele extern sau timpanic este reprezentat la nivelul atriumului de pars tensa a timpanului, iar la nivelul aticei de peretele osos al lojetei și, sub el, de membrana lui Schrapnell (pars flaccida a membranei timpanului); pars tensa este o membrană fibroasă, elastică și rezistentă de formă rotundă și îndreptată oblic, de sus în jos și din afară înăuntru (cu atât mai oblic, cu cât vârsta este mai mică) și care este alcătuită din trei straturi: un strat extern, superficial, epidermic, continuare a pielii conductului, altul intern, mucos sau epitelial (mucoasa casei timpanului) și un strat intermediar, fibros format din fibre conjunctive radiare și circulare; la periferie, stratul intermediar se îngroașă, formând bureletul inelar al lui Gerlach, prin care membrana timpanică se inseră pe marginea inferioară a osului timpanal, într-un șanț (sulcus timpanicus); în partea antero-superioară, unde osul timpanal lipsește (incizura lui Rivinius), bureletul lui Gerlach formează ligamentele timpano-maleare anterioare și posterioare, care se inseră pe baza scurtei apofize a ciocanului; deasupra acestora se găsește pars flaccida sau membrana lui Schrapnell, care este lipsită de stratul fibros, intermediar și deci are o rezistență mai mică;

- peretele intern sau labirintic prezintă o proeminență centrală (promontoriu) care corespunde primului tur de spirală al melcului; deasupra și înapoia promontoriului se află fereastră ovală, iar sub aceasta, fereastră rotundă; deasupra ferestrei ovale se găsește canalul lui Fallope cu nervul facial și, deasupra acestuia, canalul semicircular extern;

- peretele superior, ecrebral sau tegmen timpani este subțire, uneori dehiscent și separă cutia timpanului de endocraniu;

- peretele inferior sau jugular vine în raport cu golful venei jugulare, fiind și el deseori dehiscent;

- peretele anterior sau tubo-carotidian prezintă în partea superioară orificiul tubar, iar deasupra acestuia se află canalul mușchiului ciocanului iar dedesubt, canalul carotidei interne;

- peretele posterior sau mastoidian stabilește, în partea superioară, legătura dintre atică și antrul mastoidian printr-un canal (aditus ad antrum); sub acesta există o proeminență osoasă (piramida) pe care se inseră tendonul mușchiului scăriței.

Conținutul cutiei timpanului este format din lanțul osicular, ligamentele osiculare și mușchii osiculari. Tot acest ansamblu constituie sistemul timpano-osicular cu rol în transmisia undelor sonore de la urechea externă la urechea internă. Lanțul osicular este alcătuit din ciocan, nicovală și scăriță și se întinde de la timpan la fereastra ovală, fiind acoperit de mucoasa casei.. Ciocanul, cel mai extern, este inclus în pars tensa a membranei timpanice, iar scărița, cel mai intern, este inclavată în fereastra ovală prin platină și cu ajutorul unui ligament inelar. Nicovala este interpusă între capul ciocanului și capul scăriței. Articulațiile dintre oscioare le solidarizează între ele, permițând buna lor funcționare. Articulația dintre ciocan și nicovală se anchilozază din primii ani de viață, formând un bloc unic ciocan-nicovală; în schimb, articulația dintre nicovală și scăriță rămâne mobilă tot timpul vieții, fiind funcțională.

Ligamentele osiculare sunt în număr de patru: trei pentru ciocan (ligamentul suspensor sau superior), ligamentul extern ce se întinde ca un evantai la marginea inferioară a zidului atical și ligamentul anterior fixat pe scurta apofiză a ciocanului) și unul singur pentru nicovală (posterior).

Mușchii osiculari sunt: mușchiul ciocanului, ce se prinde pe fața internă a mânerului, apropiindu-l de peretele intern al casei (este inervat de trigemen) și mușchiul scăriței, care acționează asupra capului scăriței pe care-l trage înapoi și în afară (este inervat de facial).

2. Trompa lui Eustachio sau tuba este un conduct care leagă căsuța timpanului cu rinofaringele. Prezintă două segmente tronconice, turtite transversal și opuse prin vârf: un segment postero-extern, osos, mai mic (proto-timpan) și altul antero-intern, mai mare, sau segment fibrocartilaginos, care se deschide în timpul deglutiției, sub acțiunea mușchilor peristafilini ce se inseră în jurul său. Spre deosebire de trompa fibrocartilaginoasă, cu rol fundamental în patologia urechii medii, trompa osoasă sau prototimpanul exercită doar un rol pasiv în aerarea casei timpanului, având pereți rigizi, nefuncționali. Locul de unire al celor două segmente este mai îngustat și se numește istm. Trompa este căptușită de o mucoasă cu epiteliu ciliat, în continuitate cu mucoasa casei și a rinofaringelui.

3. Mastoida este un masiv osos al osului temporal, de formă triunghiulară, cu vârful inferior, situată înapoia conductului auditiv extern. La exterior prezintă pereți formați din os compact (tablele mastoide), între care se găsesc celule pneumatice, veritabile funduri de sac aerice ale cutiei timpanice. Sistemul pneumatic mastoidian nu are nici un rol în fiziologia auzului, mastoidectomia neproducând surditate. Dintre celulele mastoidiene, una este constantă, mai mare (antrul mastoidian) și comunică cu casa timpanului printr-un mic canal (aditus ad antrum). Structural, mastoida este denumită diferit, în funcție de volumul și numărul celulelor pneumatice. Când celulele sunt mari și numeroase, mastoida se numește pneumatică; atunci când sunt mici este vorba de mastoidă diploică, iar când celulele sunt aproape dispărute, mastoida este eburnată sau scleroasă. În peretele anterior al mastoidei se află porțiunea a treia a apeductului lui Fallope cu segmentul vertical al nervului facial, iar în partea posterioară a peretelui intern există amprenta sinusului venos lateral. Peretele extern situat sub tegumente, este peretele chirurgical, de abordare a mastoidei.

Urechea internă

Urechea internă conține aparatul cohlear, destinat auzului și aparatul vestibular, destinat echilibrului, organe senzoriale situate în cavități membranoase (labirint membranos), la rândul lor așezate în cavități osoase de forme, direcții și dimensiuni diferite (labirint osos). În labirintul osos circulă perilimfa, lichid care scaldă spațiul dintre labirintul membranos și cel osos, de unde și denumirea de labirint perilimfatic, iar în labirintul membranos se găsește un alt lichid, endolimfa, care îi dă și numele de labirint endolimfatic.

1. Labirintul membranos (endolimfatic) este alcătuit dintr-un sistem de cavități închise, care comunică între ele prin canale. Există o cămăruță anterioară sau sacula și o alta posterioară sau utricula, ambele fiind situate în vestibulul osos. Anterior acestor două cămăruțe se află melcul membranos sau cohleea, care comunică cu sacula prin canalul lui Hensen, iar posterior trei canale, care confluează în canalul endolimfatic ce se termină printr-o dilatație ascunsă într-o dedublare a durei mater (sacul endolimfatic).

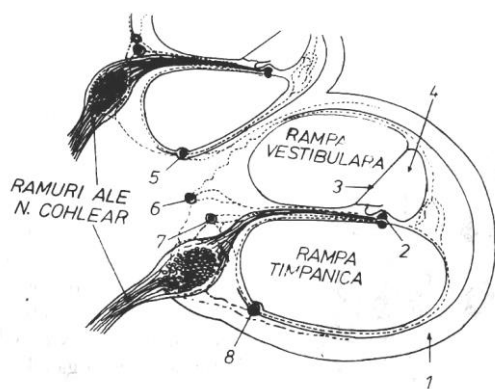


Fig.12. Labirintul membranos: 1-perete osos; 2-organ Corti; 3-membrana Reissner; 4-canal cohlear; 5,6,7,8-vase auditive

Peretele labirintului membranos este subțire și fragil și este format din două tunici: o tunică periferică, conjunctivă și o tunică internă epitelială, diferențiată pe alocuri în porțiuni senzoriale. În structura stratului epitelial există celule de susținere, celule neuro-senzoriale ciliate și o membrană extracelulară în raport intim cu cilii celulelor senzoriale. Zonele neuro-senzoriale diferă cu fiecare cavitate a labirintului membranos. În saculă și utriculă sunt petele sau maculele acustice, ale căror celule ciliate sunt acoperite cu membrane otolitice, numite "lapili" pentru utriculă și "sagite" pentru saculă. În extremitățile dilatate ale canalelor semicirculare (ampule) există crestele acustice sau ampulare, al căror epiteliu senzorial este acoperit cu o formație gelatinoasă numită cupulă. Canalele semicirculare sunt orientate în cele trei planuri ale spațiului. În cohlee sau melc, epiteliul senzorial este situat în organul lui Corti, așezat pe membrana bazilară, în canalul cohlear, delimitat de membrana lui Reissner și stria vasculară (*fig. 12*). Organul lui Corti este format din celule senzoriale auditive și din celulele de susținere ale lui Deiters și Claudius. Deasupra acestor celule se află membrana tectoria, care intră în contact cu celulele auditive, în momentul trecerii undei sonore.

2. Labirintul osos (perilimfatic) cuprinde: o cavitate centrală, vestibulară, care comunică cu cutia timpanului prin fereastra ovală și cu conductul auditiv intern prin mai multe orificii; trei canale semicirculare (extern, superior și posterior) situate în afara și înapoia vestibulului și care comunică cu vestibulul; un canal cohlear sau melcul, răsucit de două ori și jumătate în jurul unui ax central numit columelă și care comunică cu partea anterioară a vestibulului și cu casa timpanului prin fereastra rotundă.

Întregul labirint (membranos și osos) este înconjurat de o carcasă osoasă cu structură specială, derivată din cartilaj, fără zone periferice de creștere, care nu poate fi înlocuită prin os cu structură haversiană și al cărei volum maxim este dobândit în luna a V-a de viață intrauterină (capsula otică). Această capsulă rezistentă apără organul auzului și echilibrului și se află situată în piramida pietroasă (stânca) a osului temporal.

Urechea internă constituie locul de origine aparentă al nervului cranian perechea VIII-a, care este format din două ramuri: nervul vestibular, care provine din maculele otolitice și din crestele acustice ampulare și nervul auditiv, care se formează în organul lui Corti. Ambele ramuri se unesc, străbat conductul auditiv intern, apoi unghiul ponto-cerebelos și pătrund în bulb prin șanțul bulbo-protuberanțial. Ele reprezintă, de fapt, elementele anatomice ale urechii centrale, cu alte cuvinte căile și centrii acustici și vestibulari, a căror complexitate depășește cadrul unei prezentări sumare.

De reținut că axonii centrali acustici se găsesc în câmpurile corticale auditive din lobul insulei și din prima circumvoluție temporală a lui Henschl și că pentru căile vestibulare există o serie de nuclei bulbo-protuberențiali vestibulari în strânse legături cu măduva spinării, cu cerebelul, cu nucleii musculaturii globilor oculari, cu nucleii bulbari ai vagului și care explică manifestările sindromului vestibular.

Vascularizația urechii se face diferențiat pentru fiecare segment anatomic.

Pentru urechea externă, arterele provin din artera auriculară posterioară și artera temporală superficială, ramuri din carotida externă, iar venele, satelite ale arterelor, se termină în venele jugulare externă și internă. Limfaticele se varsă în trei grupe ganglionare: ganglionii parotidieni, subauriculari și mastoidieni sau retroauriculari.

Pentru urechea mijlocie, arterele emană din ramura auriculară a arterei maxilare interne, artera stilomastoidiană (din artera auriculară posterioară), artera timpanică inferioară (din artera faringiană ascendentă), artera timpanică anterioară (din artera maxilară internă), artera timpanică superioară (din artera meningee mijlocie), toate ramuri din teritoriul carotidei externe, și artera caroticotimpanică, ramură din carotida internă. Venele, analoge ale arterelor, ajung în plexul pterigoidian și sinusul pietros superior.

Pentru urechea internă, artera auditivă internă, ramură a arterei cerebeloase antero-inferioare, irigă întregul labirint membranos prin trei ramuri: artera vestibulară, vestibulo-cohleară și cohleară. Venele sfârșesc în sinusul venos lateral. Limfaticele se îndreaptă spre spațiile subarahnoidiene, în parte, sau drenează prin intermediul limfaticelor cutiei timpanului, de-a lungul trompei lui Eustachio, în ganglionii rinofaringelui.

Inervația este și ea diferențiată. Nervii senzitivi ai urechii externe emană din auriculo-temporal (ramură din nervul mandibular) și din ramura auriculară a vagului, care explică reflexul de tuse ce apare în timpul explorării conductului. Urechea medie primește sensibilitatea din nervul lui Jacobson (ramură din glosfaringian) și nervul caroticotimpanic (ramură a plexului carotidian). Nervii motori asigură motilitatea mușchilor urechii externe prin facial și a mușchilor oscioarelor prin trigemen (pentru mușchiul ciocanului) și prin facial (pentru mușchiul scăriței).

I.F.2) Fiziologia și fiziopatologia urechii

Urechea participă la două funcții importante: auzul și echilibrul, fiind un organ de simț sensibil la excitații vibratorii (sunet) și la efectele gravitației și mișcării (acelerație - decelerație).

În ambele situații, urechea este un mecanoreceptor sau un transductor, care traduce sau transformă energia mecanică primită (unde sonore sau presiunea accelerării și decelerării) în energie electrică.

1. Auzul sau funcția auditivă cuprinde două procese succesive de natură diferită: unul fizic, mecanic, de transmisie vibratorie a unei sonore până la organul lui Corti, unde stimulează celulele auditive și altul nervos, de percepție, care începe cu apariția influxului nervos la nivelul celulelor ciliate și se termină cu integrarea centrală a mesajului sonor.

Căile și conducerea mecanică a vibrațiilor sonore

Undele sonore (vibrații periodice ce variază între 16 și 20000 duble vibrații pe secundă) sunt captate de pavilion și sunt conduse de conductul auditiv extern la urechea medie. Pavilioanele urechii la om sunt organe puțin importante din punct de vedere acustic. Fiind așezate pe laturile capului, permit diferențierea intensității și a timpului de latență a undelor sonore, ceea ce ușurează localizarea spațială a sunetului. Pavilioanele umane sunt mobilizate odată cu capul, spre deosebire de animale, unde pavilioanele sunt orientate separat.

Urechea medie este un adaptor de impedanță, care asigură compensarea diferenței de impedanță dintre aerul din conductul auditiv extern și lichidele labirintice, cu alte cuvinte permite un transfer maxim de energie, prin multiplicarea presiunii transmise asupra ferestrei ovale, în raport cu cea exercitată pe timpan. Undele sonore ajunse la timpan îl pun în vibrație împreună cu lanțul osicular. Mișcările lanțului timpano-osicular se fac în bloc, în jurul unui ax, ce trece prin polul superior al timpanului. Prin sistemul timpano-osicular, vibrațiile sonore ajung la urechea internă, în dreptul ferestrei ovale, unde pun în vibrație lichidele labirintice. Forța totală care se exercită asupra ferestrei ovale este aproape aceeași cu cea care se exercită pe timpan, cu deosebire că ea este cu mult mai mare și astfel rolul de adaptor al urechii medii este realizat.

Rolul trompei lui Eustachio, pentru buna funcționare a sistemului timpano-osicular, este capital. Tuba deține două funcții principale: funcția echipresivă și funcția de drenaj. Prima funcție asigură menținerea unor presiuni egale, de o parte și de alta a membranei timpanice, prin trecerea intermitentă de aer prin trompă, cu ocazia deschiderii orificiului faringian sau pavilionului tubar, la fiecare înghițire, sub acțiunea mușchilor peristafilini. O înghițitură de salivă se produce, în medie, o dată pe minut, în stare de veghe și la 5 minute în timpul somnului. Acest mecanism este indispensabil în cursul variațiilor mari ale presiunii atmosferice, ce au loc la schimbările bruște de altitudine din aviația supersonică sau în timpul scufundărilor submarine. Funcția de drenaj a trompei permite eliminarea din urechea medie, către rinofaringe, a secrețiilor normale sau

patologice, prin deschiderea intermitentă a tubei din cursul funcției echipresive, dar și datorită mișcărilor ciliare ale mucoasei tubare, mișcări orientate de la casă spre rinofaringe.

La buna funcționare a urechii mijlocii mari contribuie reflexele mușchilor osiculari. Contrakția mușchiului ciocanului mărește tensiunea timpanului, iar contracția mușchiului scăriței o scade, astfel încât acțiunea lor este antagonistă. Contrakția lor reflexă este provocată de sunete intense și deci are rol protector asupra urechii interne. Totuși ea nu poate proteja urechea împotriva sunetelor prea puternice, care pot surprinde mușchii urechii mijlocii. De asemenea, o expunere prelungită la sunete intense duce la o oboseală a contracției musculare și astfel la o scădere a protecției.

Undele sonore, odată ajunse la urechea internă, pun în vibrație lichidele labirintice (perilimfa și endolimfa). Pentru ca acestea, cuprinse într-o cavitate osoasă inextensibilă, să poată vibra, este necesar să existe un "spațiu compensator" al vibrației. Acest spațiu este creat prin jocul ferestrelor, adică, în timp ce platina scăriței este împinsă în labirint de unda sonoră, membrana ferestrei rotunde bombează în afară, către casa timpanului. Astfel, vibrațiile sonore, care acționează, la rândul lor, asupra organului lui Corti.

Structurile anatomice ale urechii externe, mediim capsulei otice (ferestre) și ale urechii interne (lichidele labirintice, membrana bazilară și tectoria) reprezintă "aparatură de transmisie" al vibrațiilor sonore până la organul lui Corti.

Căile și conducerea nervoasă a informației acustice

La nivelul organului lui Corti, mișcarea vibratorie sonoră (fenomen fizic, mecanic) este transformată în energie nervoasă printr-un fenomen bioelectric. Totodată, membrana bazilară reprezintă analizorul mecanic de frecvență periferic. Deci, urechea internă este un analizor de frecvență și un transductor. Proprietățile de analizor se datorează transformării mișcărilor periodice ale scăriței în mișcări aperiodice care acționează asupra membranei bazilare sub forma unei "unde călătoare". Astfel se constituie o mișcare sau o deplasare a rampei medii care înaintează de-a lungul ei, până la helicotremă. Lungimea de undă a deplasării este cu atât mai mică, cu cât se apropie de helicotremă, în schimb amplitudinea ei devine mai mare. Deplasarea maximă dintre membrana tectoria și membrana bazilară, provocată de unda călătoare, se află în puncte diferite pentru fiecare frecvență. Pentru frecvențele joase, amplitudinea maximă este mai aproape de helicotremă, iar pentru frecvențele înalte este mai aproape de fereastra ovală (platina scăriței). La punctul de maximă amplitudine se realizează stimularea celulelor auditive. Astfel se obține prima analiză a

sunetelor în funcție de frecvența stimulului (teoria undei călătoare a lui Bekesy sau teoria dispersiei). Ipoteza undei călătoare este, până la un punct, asemănătoare teoriei rezonanței a lui Helmholtz după care fiecare punct al membranei bazilare corespunde unei frecvențe specifice, conform structurii anatomice care posedă fibre diferențiate pentru fiecare tonalitate în parte. Proprietățile de transductor ale urechii interne aparțin celulelor auditive ciliate. Acestea sunt stimulate prin deplasările verticale ale membranei bazilare, care împing polul superior celular către membrana tectoria, unde are loc deformarea cililor. Torsiunea ciliară provoacă o degajare de energie biologică, prin transformarea energiei mecanice în energie sau influx nervos parcurge trei relee pentru a ajunge la cortexul temporal. Primul releu se întinde de la baza celulelor auditive ciliate până la nucleii cohleari bulbari (nucleul dorsal și ventral) și este reprezentat de nervul cohlear. Al doilea releu este constituit de neuronul bulbo-talamic și are un aspect heterogen, prezentând fibre scurte sau lungi, directe sau încrucișate, care se întind de la nucleii bulbari la corpii geniculați interni. Ultimul releu leagă corpii geniculați interni de cortexul temporal. Aria auditivă la om este situată în partea mijlocie a primei circumvoluțiuni temporale, în lungul versantului său silvian (circumvoluția lui Henschl). La acest nivel, neuronii corticali sunt așezați în ordinea frecvențelor, realizând o adevărată hartă sonoră sau localizarea tonală, numită tonotopie.

Rezultă că urechea contribuie la realizarea auzului prin trei aparate: aparatul de transmisie format din urechea externă, urechea medie, ferestre și lichidele labirintice; aparatul de recepție reprezentat de organul lui Corti, nervul acustic și căile nervoase superioare și aparatul de percepție constituit de centrul cortical.

Alterarea funcției auditive are loc în urma lezării acestor aparate și se traduce prin: scăderea auzului, vâjâituri (acufene), hiperacuzie și paracuzie.

1. Scăderea auzului este denumită prin termeni diferiți. Prin hipoacuzie se înțelege scăderea parțială, într-un grad oarecare, a auzului. Prin cofoză se admite pierderea totală a acuității auditive, unilaterală sau bilaterală, iar prin surditate se definește, ca termen general, orice fel de pierdere de auz, parțială sau totală. După sediul leziunilor, care le determină, surditățile se împart în trei categorii: surditatea de transmisie, surditatea de percepție și surditatea mixtă.

a) Surditatea de transmisie este hipoacuzie, deoarece leziunea aparatului de transmisie nu produce scăderi de auz mai accentuate de 60db pe cale aeriană. Ea este datorată unor leziuni situate în urechea externă sau medie, la nivelul timpanului, lanțului osicular sau ferestrelor. Mecanismul apariției surdității de tip transmisie este creșterea impedanței sistemului timpano-osicular.

Timpanul, lanțul osicular și lichidele labirintice formează în totalitate un conductor a cărui masă, rigiditate și fiecare sunt variabile în anumite limite fiziologice. Prin impedanță se înțelege forța care se opune trecerii unei sonore prin acest conductor și ea este crescută ori de câte ori cei trei factori de care ea depinde (masă, rigiditate, frecare) sunt măriți.

b) Surditatea de percepție sau nervoasă este determinată de leziuni ale traectului nervos, începând de la cohlee și mergând până la cortexul temporal. Pe acest traect pot fi identificate mai multe tipuri de surdități de percepție: surdități cohleare, surdități radiculare și surdități centrale (bulbare, protuberanțiale, pedunculare și corticale). Termenul de surditate de percepție este impropriu, deoarece înglobează toate aceste tipuri de surdități și nu doar pe cele corticale cum ar fi normal (cortexul este sediul percepției sunetelor). Surditatea de percepție poate prezenta diverse grade, mergând până la cofoză.

c) Surditatea mixtă prezintă caracterele ambelor tipuri precedente și este determinată de leziuni ale urechii medii și ale cohleei. Poate avea grade diferite, ajungând până aproape de cofoză, în funcție de extensia leziunilor.

Cauzele surdității sunt variate și eșalonate pe tot parcursul vieții, începând din viața intrauterină și terminând cu senescenta auriculară sau presbiacuzia. În viața intrauterină există cauze genetice (mutații genetice și anomalii cromozomiale) produse de factori de mediu cu acțiune mutagenă asupra structurilor genetice și cauze embrionare sau embriopatii apărute în urma unor noxe exercitate asupra femeii gravide în primele trei luni de sarcină (traumatisme abdominale, intoxicații medicamentoase, infecții virotice - rubeola -, iradiații avitaminoze, lues, toxicoza gravidică, gușa endemică, alcoolism etc.). Dintre factorii de mediu cu acțiune mutagenă trebuie să rețină atenția: factorii fizici (radiații ionizante, ultravioletele, vibrațiile și schimbările mari de temperatură), factorii chimici (medicamente citostatice, unele antibiotice, medicația psihotropă - diazepam -, anticonvulsivante, unii hormoni ca progesteron și tiroxina, unele toxice ca plumb, alcool) și factori biologici (bacterii - *Treponema pallidum* - și virusuri). Intrapartum au fost descrise drept cauze: anoxia neonatală, care provoacă atrofie cohleo-vestibulară și traumatismele obstetricale, care produc hemoragii și fracturi labirintice. Cauzele postnatale sunt cele mai numeroase și diferite. Sunt cunoscute: inflamațiile urechii (otite medii, neurolabirintite virotice sau luetice), inflamațiile sistemului nervos central (meningo-encefalite virotice sau bacteriene), intoxicații endogene (diabet, hiperazotemie) sau exogene (medicamente ototoxice ca:

streptomycină, kanamicină, neomicină, chinină, salicilat), traumatisme cranio-cerebrale, tumori ale urechii sau ale unghiului pontocerebelos (neurinom de nerv acustic).

2. Vâjâiturile sau acufenele (tinitus) sunt zgomote auriculare sau senzații sonore, care nu își au originea în vreun sunet exterior. Ele sunt percepute de bolnav în mod diferit, sub formă de fluierături, țiuitori, șuierături, zgomote de motor, jet de abur etc. Există acufene obiective auzite și de anturaj sau de examinator și care au ca origine fie cauze musculare (spasme ale mușchilor peristafilini, spasme ale musculaturii periauriculare), fie cauze vasculare (anevrisme sau malformații arterio-venoase, tumori de glomus jugular), fie cauze articulare (cracmente în articulația temporo-mandibulară). Acufenele subiective sunt zgomote auzite numai de pacient și sunt cele mai frecvente, fiind întâlnite în toate afecțiunile auriculare. Acufenele din bolile urechii externe și medii au un caracter grav și monoton, pe când cele din maladiile urechii interne și cele ale nervului acustic (neurinom) sunt de tonalitate înaltă, muzicală.

3. Hiperacuzia semnifică un auz mai puternic și poate fi pură sau dureroasă. Ea poate fi însoțită de paracuzie.

4. Paracuzia, semnifică un auz mai bun în zgomot decât în liniște. Ambele perturbări sunt mai rar întâlnite, doar în anumite boli, cum ar fi: otoscleroza, paralizia mușchiului scârței, relaxarea ligamentelor osiculare etc.

2. Echilibrul sau funcția vestibulară este o funcție complexă a mezencefalului, la care aparatul vestibular (labirintul posterior) participă alături de alte elemente informaționale. Prin urmare, este cu totul impropriu ca urechea internă să fie considerată aparat al echilibrului. Labirintul este doar o componentă în cadrul unui mecanism complex, care asigură simțul statochinetic, adică tonusul postural, atitudinea și mișcările corpului, cu alte cuvinte, funcția de echilibru. Trei sisteme informaționale concură la menținerea echilibrului: vederea, sensibilitatea proprioceptivă superficială (cutanată) și profundă (tendoane, mușchi, articulații) și aparatul vestibular. Informațiile culese de aceste trei sisteme sunt integrate, în mod conștient, în sistemul nervos central, mai precis în trunchiul cerebral, de unde iau naștere impulsuri centrifuge, sub forma unor reacții motorii, ca mișcări, contracții și relaxări musculare. Aparatul vestibular, în acest context, generează o activitate permanentă, chiar în repaus, care este modulată după cea mai mică mișcare, prin interacțiunea cu structurile anatomice amintite. Trebuie subliniată simetria funcției vestibulare în stare normală. Cele două labirinte posterioare acționează ca două jumătăți separate, care emit potențiale de acțiune egale, constante și simetrice și care sunt însumate, ca un tot, în

centrul de integrare mezencefalic. Tocmai această simetrie justifică tonusul postural și echilibrul. Ori de câte ori potențialele de acțiune labirintice sunt modificate numai de o parte, starea de echilibru este alterată.

Organele receptoare vestibulare sunt sensibile la schimbări de mișcare (acelerație, decelerație), modificări de poziție ale capului, gravitație și vibrații. Toți acești excitanți mecanici sunt transformați la nivelul maculelor și creștelor acustice, în potențiale de acțiune electrice care ajung la sistemul nervos central, unde alături de celelalte potențiale vizuale, proprioceptive și senzitive, iau parte la menținerea orientării spațiale. Cerebelul contribuie la menținerea posturii și echilibrului prin folosirea acestor informații în vederea coordonării mișcărilor.

Stimulii fiziologici ai aparatului vestibular, reprezentați de accelerația și decelerația unghiulară și liniară, excită canalele semicirculare, pe de o parte, și sacula și utricula, pe de altă parte. Canalele semicirculare îndeplinesc funcția cinetică, adică înregistrează mișcările capului și corpului în spațiu, având sub dependența lor mișcările rotatorii. Excitantul lor fiziologic este accelerația unghiulară, exprimată în grade/secundă, care impresionează creștele ampulare prin curenții endolimfatici pe care îl generează. Întrucât cele trei canale semicirculare, din fiecare ureche, sunt situate în cele trei planuri ale spațiului, se înțelege că sunt astfel percepute toate mișcările, din toate sensurile. În acest fel, canalele semicirculare participă la mișcările corpului și mai cu seamă ale capului, în stare normală și contribuie la efectuarea anumitor gesturi sau atitudini. La baza fiziologiei canalelor semicirculare stă mișcarea curenților endolimfatici, care ascultă de legile lui Ewald și Flourens, conform cărora mișcarea excitatorie este dată de curentul ampulipet, pentru canalele semicirculare orizontale, și de cel ampulifug, pentru canalele verticale, iar nistagmusul se produce întotdeauna în planul canalului excitat. Utricula și sacula exercită funcția statică, prima având sub dependența sa înclinarea în plan sagital a capului și tonusul mușchilor extensori și flexori, pe când sacula are sub dependența ei mișcările laterale ale capului și tonusul mușchilor abductori și adductori. Excitantul lor fiziologic este accelerația liniară, exprimată în m/sec și care este imprimată de poziția capului în spațiu. Accelerația liniară sau gravitațională stimulează otolitele, care acționează asupra celulelor senzoriale de la nivelul maculelor. Prin greutatea lor, otolitele produc o tracțiune asupra cililor receptori din macule, la fiecare schimbare de poziție a capului. Funcția aparatului otolitic permite, deci, identificarea poziției individului în orice moment, indiferent dacă este verticală sau orizontală, redresarea capului după schimbarea

poziției corpului (reflex de redresare labirintic), precum și asigurarea unui tonus muscular al corpului, în funcție de poziția capului (reflexe tonice labirintice).

Sistemul vestibular are un rol important în controlul posturii, care se realizează prin integrarea complexă a informațiilor exteroceptive, vizuale și vestibulare. Mișcările capului, prin contracțiile mușchilor membrelor și gâtului, pe care le generează, readuc capul la poziția anterioară sau la cea normală. Aparatul otolitic restabilește poziția normală a capului în raport cu verticala.

Dereglarea analizatorului vestibular sau a unor elemente ale complexului funcțional legat de echilibru, declanșează bolnavului o suferință caracteristică denumită sindrom vestibular. Un asemenea sindrom produce: vertij sau amețeală (falsă senzație de deplasare), tulburări de echilibru și fenomene vegetative (greați, vărsături, transpirații). Vertijul apare fie prin informații senzoriale anormale vizuale, proprioceptive sau vestibulare, deci prin leziuni ale căilor aferente, centripete, fie prin defecțiuni de integrare centrală. Tulburările de echilibru reflectă dezordini neuro-musculare secundare unor leziuni ale căilor aferente, centrifuge, motorii. Ele pot exista și izolat, fără vertij. Aceste tulburări subiective sunt însoțite de următoarele manifestări obiective: nistagmus orizontal-rotator, care bate de partea bolnavă, când labirintul este iritat, sau de partea sănătoasă, când labirintul este distrus; devieri segmentare ale membrelor superioare și inferioare și instabilitatea bolnavului (proba Romberg):

După sediul leziunilor de-a lungul căilor vestibulare se vorbește de: sindroame vestibulare periferice când este alterat labirintul posterior din urechea internă în urma unor infecții (otite, labirintite), intoxicații endo- sau exogene ale labirintului, traumatisme (fracturi de stâncă, hemoragii labirintice în cursul traumatismelor craniene, comoție labirintică, tulburări vasculare și vasomotorii ale urechii interne (răul de mare, de avion, de transport), modificări ale lichidelor labirintice (hidropsul labirintic din maladia Ménière); sindroame vestibulare radiculare sau tronculare unde nervul vestibular este lezat prin inflamații (nevrita sau neuronita vestibulară), intoxicații, fracturi de stâncă și tumori ale unghiului ponto-cerebelos (neurinom de acustic); sindroame vestibulare centrale când sunt afectate structurile creierului, nucleii vestibulari și conexiunile lor prin leziuni degenerative, vasculare, de scleroză sau prin prezența unor tumori.

În ceea ce privește mecanismele de producere ale leziunilor aparatului vestibular, predomină modificările lichidelor endolabirintice, pe de o parte și tulburările de irigație ale labirintului membranos, pe de altă parte. Hidropsul labirintic stă la baza fiziopatologiei bolii Ménière și constă în ectazia labirintului membranos prin hipersecreție de endolimfă și ruperea echilibrului tensional

dintre endolimfă și perilimfă. Creșterea tensiunilor lichidelor labirintice produce atrofia vaselor sangvine, subțierea striei vasculare și a membranei tectoria, precum și modificări degenerative ale elementelor senzoriale. cauza hidropsiziei nu este perfect elucidată. Ea ar fi atribuită unor perturbări ale metabolismului sodiului și potasiului, unui dezechilibru vasomotor, creșterii permeabilității capilare sau unei toxiinfecții labirintice. Tulburările vasculare produc, în ultimă instanță, asupra celulelor neuro-senzoriale labirintice, leziuni ischemice, prin anoxie. Ischemia urechii interne poate fi realizată pe multiple căi. Îngustarea vaselor labirintice și a trunchiului vertebro-bazilar (din care emană aceste vase) este întâlnită la hipertensivi și arteroscleroză prin procese de ateromatoză. Insuficiența cardiacă este o altă cauză de ischemie labirintică, la fel ca și anemiile și bolile sângelui. Anomaliile arteriale ale vaselor de la gât și craniu, ca și compresiunile extrinseci ale acestora, prin variații anatomice congenitale sau prin leziuni osoase ale coloanei cervicale vertebrale (spondiloză, osteofitoză) contribuie la instalarea insuficienței vertebro-bazilare, sursă de ischemizare a labirintelor. Un alt mecanism este spasmul vascular al arterei auditive sau al ramurilor ei.

