

ACTUALITĂȚI ÎN VASCULARIZAȚIA URECHII INTERNE

Actualities in inner ear vascularity

Dr. Ioana Eftime

Spitalului Universitar de Urgență, București

REZUMAT

Cunoașterea vascularizației urechii interne permite clinicienilor o înțelegere mai bună a mecanismelor patogenice incriminate în pierderile de auz de cauză cohleară, precum și o terapie adecvată. Vascularizația urechii interne prezintă o serie de particularități: este de tip terminal, este parietală, are o mare variabilitate individuală, vasele destinate vestibulului sunt mai voluminoase decât cele ale cohleei etc. toate acestea explicând patologia cohleară de origine vasculară, care stă la originea hipoacuziei neurosenzoriale brusc instalate.

Cuvinte cheie: vascularizația urechii interne, variabilitate individuală, vascularizație de tip terminal și parietal, neovascularizație, hipovascularizație apicală

ABSTRACT

Knowledge of the inner ear vascularity allow clinicians a better understanding of pathogenic mechanisms incriminated in the cause of cochlear hearing loss, and appropriate therapy. Inner ear vascularity presents a series of particularities: it is the terminal type, it is parietal type, it has a big individually variations, the elements vascular are greater than for the vestibule of the cochlea, however explaine the cochlear vascular pathology, which stay at the origin sudden sensorineural hearing loss.

Key words: inner ear vascularity, individual variability, type terminal and parietal vascularization, neovascularization, apical hypovascularization

Studiile anatomice au arătat că vascularizația urechii interne este formată din artere și vene, vascularizația limfatică fiind încă necunoscută.

Vascularizația urechii interne este în general separată de cea care irigă urecha medie și labirintul osos, dar uneori s-a observat prezența la nivelul conductului auditiv intern a unei anse cerebeloase dispusă între nervii VII-VIII, numită *artera arcuată (Characon)*, care este singura anastomoză între vascularizația urechii interne și cea a urechii medii, și care explică relația dintre afecțiunile tubotimpanice și sistemul cohleovestibular. Această arteră arcuată ia naștere din artera cerebeloasă mijlocie după ce depășește marginea posterioară a pachetului acustico-facial, la câțiva milimetri după artera labirintică, și care pătrunde în canalul petro-

mastoidian unde se ramifică pe peretele intern al antrului mastoidian.

VASCULARIZAȚIA ARTERIALĂ A URECHII INTERNE

Vascularizația arterială a labirintului membranos are originea în vasele din interiorul cavității craniene, fiind asigurată prin **artera labirintică (artera auditivă internă)**, care cel mai frecvent este o ramură a *arterei cerebrale antero-intero-inferioare*. Artera cerebrală antero-inferioară este o ramură din artera bazilară (trunchiul bazilar), formată din unirea celor două artere vertebrale, care la rândul lor sunt ramuri din artera subclavie.

Adresa de corespondență:

Dr. Ioana Eftime, Spitalului Universitar de Urgență, Splaiul Independenței, Nr. 169, București

În 17,5% dintre cazuri după Guerrier artera labirintică se poate desprinde din artera bazilară sau, și mai rar, din artera vertebrală.

Artera cerebrală antero-inferioară poate avea, după Guerrier, următoarele raporturi cu pediculul acustico-facial:

- anterior – cel mai frecvent – trunchiul comun al arterei cerebeloase mijlocii și labirintice se divide la distanță mare de conductul auditiv intern, ramurile recurente născându-se din trunchiul comun sau din artera cerebeloasă mijlocie însăși;
- mijlociu – mai puțin frecvent – trunchiul comun este lung și se divide în vecinătatea nervului facial în două ramuri: artera cerebeloasă mijlocie și artera cerebello-labirintică;
- posterior – trunchiul comun este foarte scurt și se bifurcă imediat după ce încrucișează nervul oculomotor extern în artera cerebeloasă mijlocie, care alunecă înapoi, și artera cerebello-labirintică; aceasta din urmă va da naștere arterei auditive interne și la două ramuri cerebeloase recurente, care vor forma două anse etajate dinainte-înapoi, trecând una pe deasupra și cealaltă pe dedesubtul nervului VIII. Din ramura recurentă anterioară se naște artera auditivă internă.

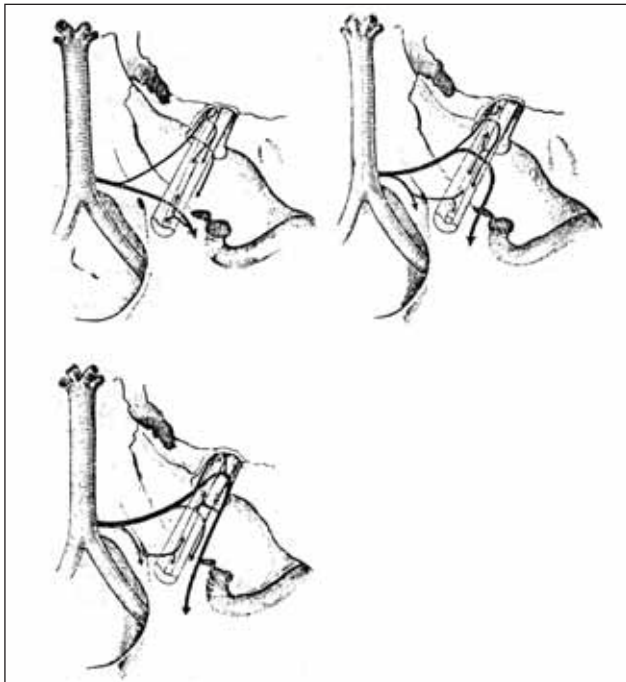


FIGURA 1. Raporturile arterei cerebrale antero-inferioare cu pediculul acustico-facial (după Charachon)

Originea arterei auditive poate fi variabilă, după Mazzoni (1969):

- în 80% dintre cazuri este o ramură principală a arterei cerebrale antero-inferioare.

- în 17% dintre cazuri este o ramură a arterei cerebrale anterioare.
- în 3% dintre cazuri este o ramură a arterei cerebrale postero-inferioare.

Localizarea arterei labirintice în regiunea conductului auditiv intern, prezintă și ea o mare variabilitate individuală, după cum a demonstrat Mazzoni într-un studiu pe 100 de specimene umane, după cum urmează:

- 40% dintre cazuri în interiorul CAI;
- 27% dintre cazuri la nivelul porului acustic intern;
- 33% dintre cazuri în unghiul ponto-cerebelos.

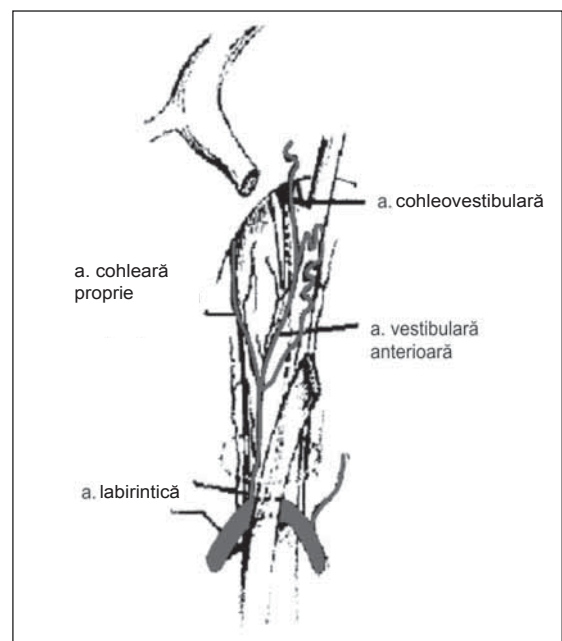
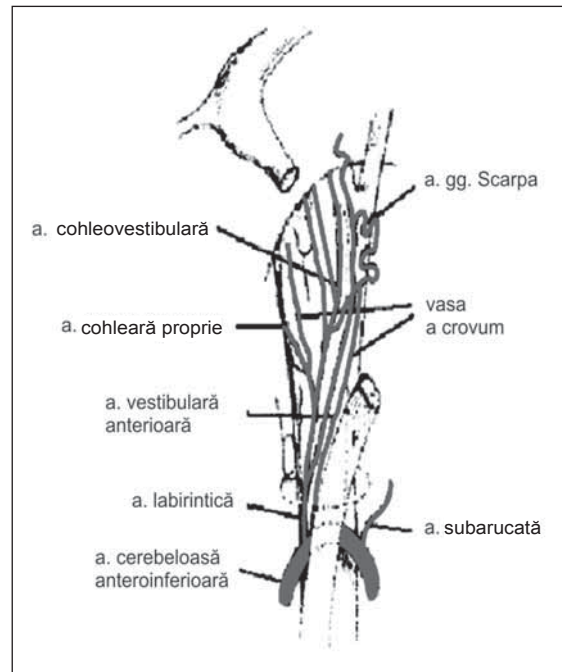


FIGURA 2. Vascularizația mono – și biarterială a labirintului (după Fisch)

Irigația arterială a labirintului membranos este asigurată prin unul sau două vase care nu depășesc 200 μ în diametrul, după cum urmează:

- *sistemul monoarterial*, în care există o arteră labirintică unică, ce se divide în **artera cohleară comună și artera vestibulară anterioară**;
- *sistemul biarterial*, în care există o arteră labirintică inferioară, situată pe fața inferioară a nervului cohlear și care va constitui **artera vestibulo-cohleară** și o arteră labirintică superioară, cu traseu similar cu cel din sistemele monoarteriale.

În sistemul monoarterial există o arteră suplimentară care irigă elementele conductului fără a penetra labirintul și care este situată sub nervul cohlear, având un traect similar cu cel al arterei labirintice inferioare a sistemului biarterial.

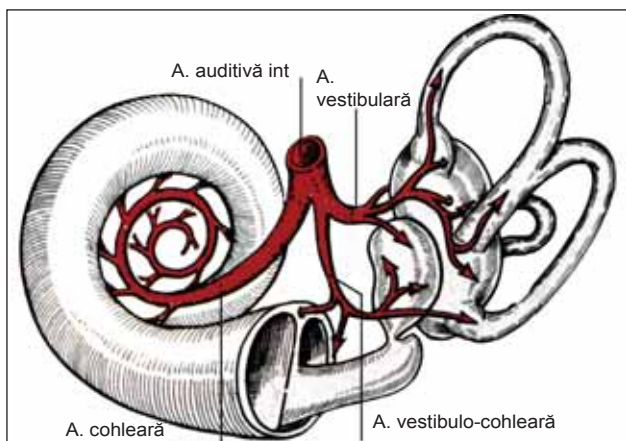
Această dispoziție mono- sau biarterială este aproape la fel ca frecvență una cu celaltă, iar la unii subiecți tipul sistemului arterial poate varia de la o ureche la alta. După Fish, arterele destinate vestibulului sunt mai voluminoase decât cele dirijate spre cohlee, ceea ce explică afectarea patologică mai frecventă a vascularizației cohleei.

Artera labirintică din sistemul monoarterial, se divide în:

- *artera vestibulară anterioară*;
- *artera cohleară comună* ce se ramifică în:
 - *artera cohleară* (care poate fi înlocuită de ramura cohleară a arterei vestibulo-cohleare)
 - *artera vestibulo-cohleară*, care la rândul ei, la contactul cu lama melcului osos se împarte în două ramuri terminale:
- *artera vestibulară posterioară*
- *ramura cohleară*.

Caracteristic pentru aceste artere este grosimea redusă a tunicii musculare față de alte vase, care le face foarte fragile, astfel încât la cel mai mic traumatism ele pot fi lezate.

VASCULARIZAȚIA ARTERIALĂ A URECHII INTERNE



Modelul complet al vascularizației cohleei a incitat numeroase discuții, unele dintre schemele larg acceptate în literatura de specialitate este cea prezentată de Hawkins (1968) după cum urmează:

- artera cohleară principală vascularizează $\frac{3}{4}$ din cohlee, incluzând modioulul;
- ramura cohleară irigă $\frac{1}{4}$ din turul bazal al cohleei și adiacent modioulul;
- artera vestibulară anterioară irigă macula utriculei, o mică parte din macula saculei, cristele și canalele membranoase superior și lateral ale canalelor semicirculare și fața superioară a utriculei și saculei;
- artera vestibulară posterioară irigă macula saculei, crista și canalul membranos al canalului semicircular posterior și fața inferioară a utriculei și saculei.

Vascularizația cohleei este asigurată de artera cohleară principală și ramura cohleară a arterei vestibulo-cohleare. La nivelul cohleei, vasele și nervii prezintă o distribuție specială, de tip spiral, demonstrată printr-o secțiune radială, realizată paralel cu mijlocul axului modiolar.

VASCULARIZAȚIA MODIOLARĂ SPIRALĂ A COHLEEI (DUPĂ ANSON ȘI DONALDSON)

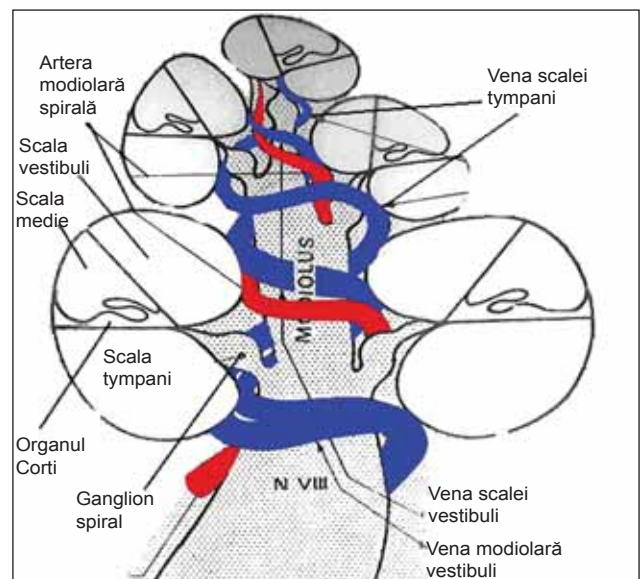


FIGURA 4. Vascularizația modiolară spirală a cohleei (după Anson și Donaldson)

Artera cohleară principală sau artera modiolară spirală pătrunde în canalul central al modioulului unde se anastomozează cu ramura cohleară a arterei vestibulo-cohleare pe marginea internă a lamei spirale apoi se distribuie dinspre bază spre vârful, fiind situate înaintea ganglionului spiral și având un traect spiralat. Din ea se desprind mai multe artere primare și secundare, care se răsucesc imediat.

Vascularizația cohleei este de tip *parietal*, astfel:

- în peretele modiolar (intern), spre lamina spirală, se află *artera spirală modiolară* din care se desprind arteriolele radiale interne, care vascularizează ganglionul spiral, limbul, marginea timpanică a laminei spirale osoase și membrane bazilare;
- în peretele extern al canalului cohlear se găsesc *arteriolele radiale externe* care formează două rețele vasculare independente:
 - **stria vascularis**, o rețea bogată de capilare ce formează un cerc poligonal închis
 - **vasele proeminenței** spirale, situate paralel și mai jos de stria vascularis.

Vasele peretelui extern și cele ale peretelui intern nu prezintă anastomoze între ele, și nici între stria vasculară și proeminența spirală.

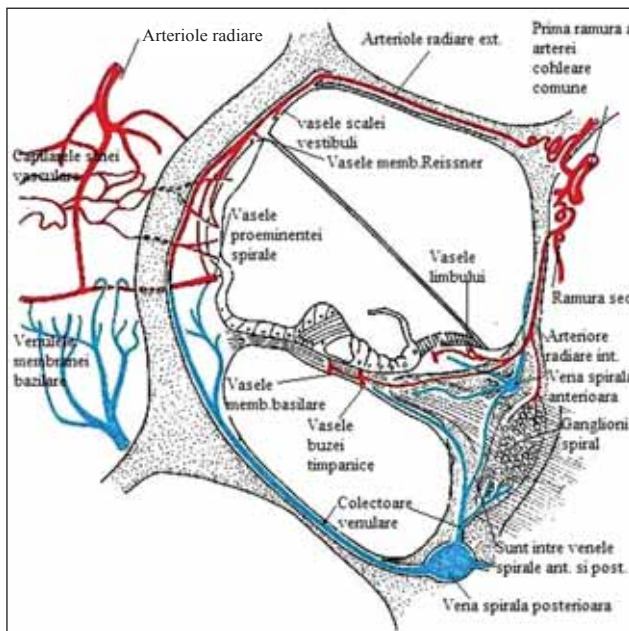


FIGURA 5. Vascularizația canalului cohlear (după Hutchings)

Arteriolele radiare sunt ramificații terțiare sau cuaternare care formează arcade aproape de marginea fiecărei ture, pe buza timpanică, înainte de membrana bazilară unde ele sunt situate sub canalul Corti. Când arteriolele radiale ajung la vasele marginale ele se întorc în unghi drept formând un „T” sau construind arcade.

Arteriolele radiare formează două arcade: una care irigă structurile peretelui extern – *arteriolele radiale externe* și una care irigă structurile peretelui intern al cohleei – *arteriolele radiale interne*.

Arteriolele radiale externe se arcuează deasupra scalei vestibuli până în septul interscalar și după ce furnizează vasele pereților scalei vestibuli, intră în regiunea anterioară a ligamentului spiral. Aceste vase se divid pentru a forma următoarele rețele capilare:

- vasele spiralate de până în ligamentul spiral, în aria unde fața ligamentară a scalei vestibuli se apropie de prelungirea membranei Reissner (vasele scalei vestibuli, vasele membranei Reissner)
- rețeaua capilară a striei vasculare; vasele proeminenței spirale
- vasele localizate până în ligamentul spiral, pe fața scalei timpanice la nivelul crestei bazilare, care servesc la colectarea venulelor și sunt morfologic identice cu capilarele.

Capilarele striei vasculare continuă cursa spirală, sunt intens conectate unele cu altele, sunt situate perpendicular pe arteriolele radiale și venulele colectoare, dând aspectul unei rețele de graniță, și sunt destul de drepte și paralele.

În scala vestibuli, unde vascularizația este mai saracă, s-au evidențiat una sau două vase capilare spirale, subțiri, localizate la originea membranei vestibulare. În scala medie, însă, există o rețea capilară spirală densă, numită *stria vascularis*,

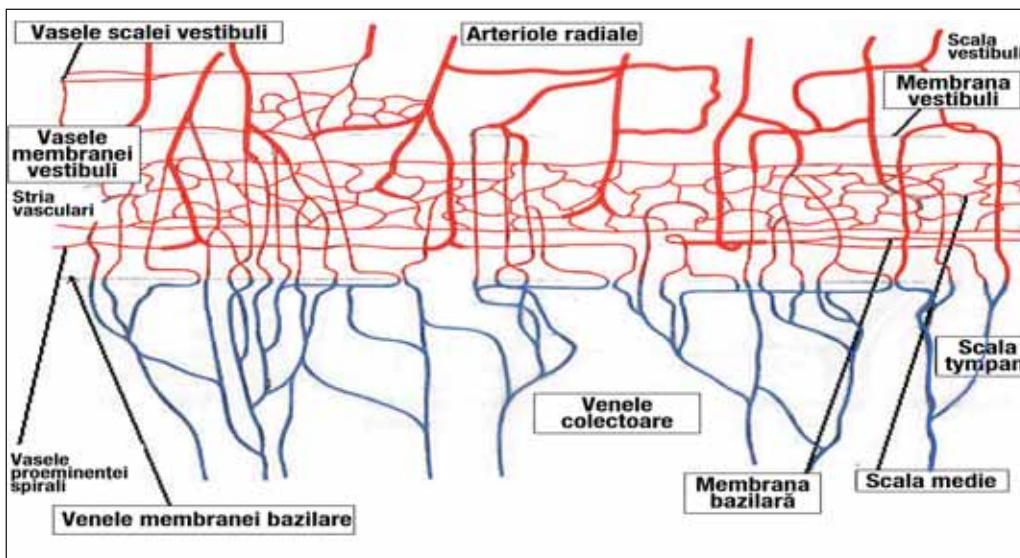


FIGURA 6. Vascularizația peretelui extern cohlear (după Anson și Donaldson)

precum și vasele *proeminenței spirale*. Ambele sunt irigate de arterele radiare externe, dar nu există anastomoze între ele.

Arteriiolele radiare interne trec aproape de bază până la modioli, intră în lamina vestibulară a lamei spirale osoase, furnizând vasele *limbului și vasele marginale* și dau ramuri pentru ganglionul spiral. Vasele marginale formează două grupuri de arcade independente care funcționează împreună ca și canale arteriale și venoase; un grup formează vasele membranei bazilare și un altul vasele marginii timpanice a lamei spirale.

VASCULARIZAȚIA VENOASĂ A URECHII INTERNE

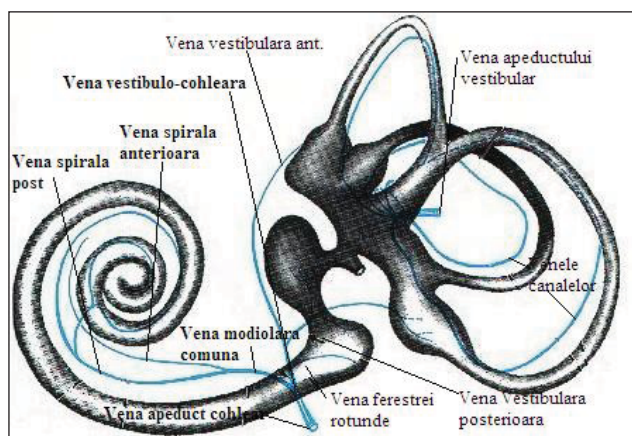


FIGURA 7. Vascularizația venoasă a urechii interne (după Hutchings)

Conductele venoase principale ale cochleei sunt *vene spirale anterioare* (ale scalei vestibulare) și *vene spirale posterioare* (ale scalei timpanice) care se unesc și formează *vena modiolara comună*. Întoarcerea venoasă ia naștere în capilarele sistemice din peretele extern și din lamina spirală. Ele drenează centripet spre venulele colectoare radiare care se unesc în venele spirale. Venele spiralate au un traiect spiralat în jurul modioliului.

Colectoarele venoase din scala timpani formează un vas spiral dedesubtul zonei de inserție a membranei bazilare. În lamina spirală între arteriiolele radiare și colectoarele venulare radiare există o dispoziție în arcade subțiri, care reprezintă limbii vascular. Aceste arteriiole și venule formează stâlpii arcadelor și vasele membranei bazilare (vasul spiral) și vasele inelului spiral (marginea timpanică).

Vena spirală posterioară drenează ganglionul spiral, peretele extern al scalei medii și scala timpani. *Vena spirală anterioară* drenează lamina spirală și scala vestibulului.

Există numeroase șunturi între venele spirale anterioare și posterioare înainte ca ele să se unească

aproape de sfârșitul turului bazal al cohleei, unde formează vena modiolară comună.

Vena modiolară comună se unește cu vena vestibulo-cochleară care irigă vestibulul formând vena apeductului cohlear, care trece prin turul bazal al cohleei și intră într-un canal osos independent (canalul lui Cotugno) situat pe fața inferioară a părții pietroase a osului temporal și care aproape de apeductul cohlear se varsă în sinusul pietros inferior.

Bast și Anson în 1949 descriau o venă auditivă internă care drenează tura apicală și mijlocie a cohleei traversând conductul auditiv intern și intrând în sinusul pietros inferior, aceste vase fiind văzute inconstant.

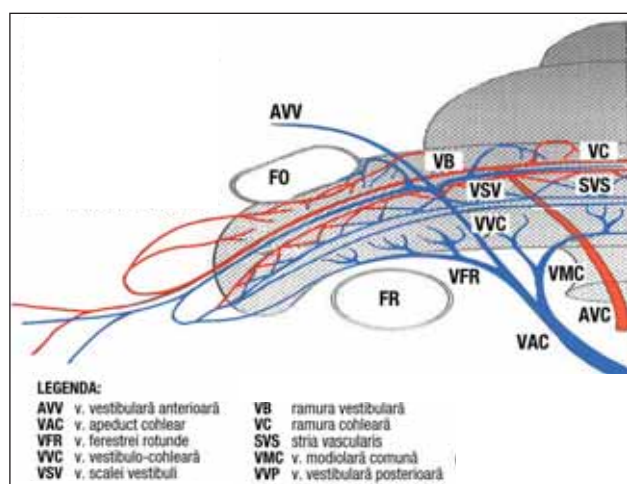


FIGURA 8. Vascularizația turei bazale a cohleei (după Anson și Donaldson)

VASCULARIZAȚIA LABIRINTULUI VESTIBULAR

Vascularizația arterială a labirintului membranos vestibular este asigurată de *artera vestibulară anterioară și artera vestibulară posterioară* (ramură a arterei vestibulo-cochleare). Arteriiolele care intră în țesutul de susținere al maculei se continuă cu rețeaua capilară subepitelială din aria celulelor senzoriale. La nivelul fiecărei ampule a canalelor semicirculare se constată prezența mai multor arteriiole, care se continuă cu rețeaua capilară a cristei și domului ampulei. Aproape de mijlocul cristei, ramurile arteriiolelor formează rețele capilare între epitelul senzorial și terminațiile nervoase.

Vena vestibulară anterioară drenează sângele din utriculă și din ampulele canalelor superior și lateral.

Vena vestibulară posterioară drenează sacula, ampula canalului semicircular posterior și partea terminală a cohleei. Confluența acestor două vase se unește cu vena ferestrei rotunde, devenind vena vestibulo-cochleară (vena labirintică care însoțește artera cu același nume și care se termină în sinusul

pietros superior). Canalele semicirculare sunt drenate de vasele care trec aproape de sfârșitul celor utriculare, formând venele apeductului vestibular, care înșoțesc ductul endolimfatic și drenează în sinusul lateral venos.

PARTICULARITĂȚI ALE VASCULARIZAȚIEI URECHII INTERNE

Vascularizația urechii interne este de tip *parietal*, nu pătrunde în labirint (în peretele extern-stria vascularis și vasele proeminenței spirale, iar în peretele intern – arteriolele radiale interne ale ganglionului spiral, limbului, marginii timpanice a laminei spirale și membranei bazilare).

Vascularizația arterială este de tip *terminal* (nu există anastomoze între stria vascularis și proeminența spirală și nici între vasele peretelui extern și cele ale peretelui intern).

Caracteristic pentru vasele urechii interne este *fragilitatea* lor din cauza grosimii reduse a tunicii musculare.

Există o mare *variabilitate* individuală a vascularizației urechii interne de tip mono sau biarterial, precum și o variabilitate între cele două urechi.

Vascularizația urechii de tip terminal se pare că *nu răspunde la vasodilatatoare*.

Arterele destinate vestibulului, după Fish, sunt *mai voluminoase* decât cele ale cohleei, aceasta putându-se explica prin embriogeneza: cohleea este o neostructură care apare în viața terestră și de

aceea este paucivasculară și prezintă multiple variante de vascularizație, comparativ cu labirintul posterior, care este o paleostructură.

Nervul cohlear este cel mai frecvent afectat dintre nervii CAI, deoarece este cel mai nou filogenetic, având o *vascularizație mai proastă* decât a vestibularului și facialului. Nervul facial este cel mai rezistent la ischemie pentru că este vascularizat din trei surse: artera stilomastoidiană, artera meningee mijlocie și arterele parietale ale CAI.

Turul bazal al cohleei prezintă două surse de vascularizație arterială: *ramura cohleară a arterei vestibulo-cohleară* și *artera modiolară spirală*. Vascularizația la acest nivel se realizează din două direcții: superior din arteriolele radiare din scala vestibuli și inferior din arteriolele care se răsucesc în jurul laminei spirale din tura bazală și se întorc în direcția apicală.

Porțiunea apicală a cohleei este caracterizată printr-o *simplificare* marcată a aranjamentului vascular.

La nivelul ganglionului spiral și în peretele modiolar există o rețea de *capilare suplimentare*.

Rețeaua capilară spirală a cohleei are posibilitatea unor *anastomoze bune în direcție spirală*.

Membrana vestibulară, membrana tectoria și zona pectinată a membranei bazilare sunt *avascularare*.

Deși sistemul vascular al laminei spirale și peretele extern sunt de obicei complet separate *ocazional* se pot observa *anastomoze* între ele.

BIBLIOGRAFIE

1. Girard L – "Atlas d'anatomie et de médecine opératoire du labyrinthe osseux", Paris, 1939
2. Chouard C.H., Charachon R., Morgon A., Cathala H.P., Junien-Lavillau-Roy C. – "Anatomie, pathologie et chirurgie du nerf facial", Masson et C^{ie} Editeurs, Paris, 1972.
3. McMinn R.M.H., Hutchings R.T., Logan B.M. – "A Colour Atlas of Head and Neck Anatomy", Wolfe Medical Publications Ltd., London, 1981
4. Anson B.J., Donaldson J.A. – "Surgical Anatomy of the Temporal Bone", W.B. Saunders Company, Philadelphia 1981
5. Adams G.L., Boies L.R., Paparella M.M. – "Fundamentals of Otolaryngology", Fifth Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia 1978
6. T. Ataman – "Otologie" – Editura Tehnică, București, 2002
7. T. Ataman – "Chirurgia Otologică" – Editura Științelor Medicale, București, 2004
8. V. Ciuchi – "Anatomia Chirurgicală a Urechii Medii și a Osului Temporal" – Editura Didactică și Pedagogică, București, 1998
9. F. Legent – "Cahier d'Anatomie O.R.L." – Masson et C^{ie} Editeurs, Paris, 1968.
10. K.J. Lee – "Essential Otolaryngology – Head & Neck Surgery"- Appelton & Lange Stamford, Connecticut - Seventh Edition, 1999
11. T. Ataman – "Anatomia Aparatului Acustico-Vestibular" – Editura Tehnică – București, 2004.
12. Schucknecht H.F. – "Pathology of the Ear", Lea & Febiger, Philadelphia, 1993
13. Shambaugh G.E., Glasscoch M.E. – "Surgery of the Ear" – W.B. Saunders Company, Philadelphia 1980