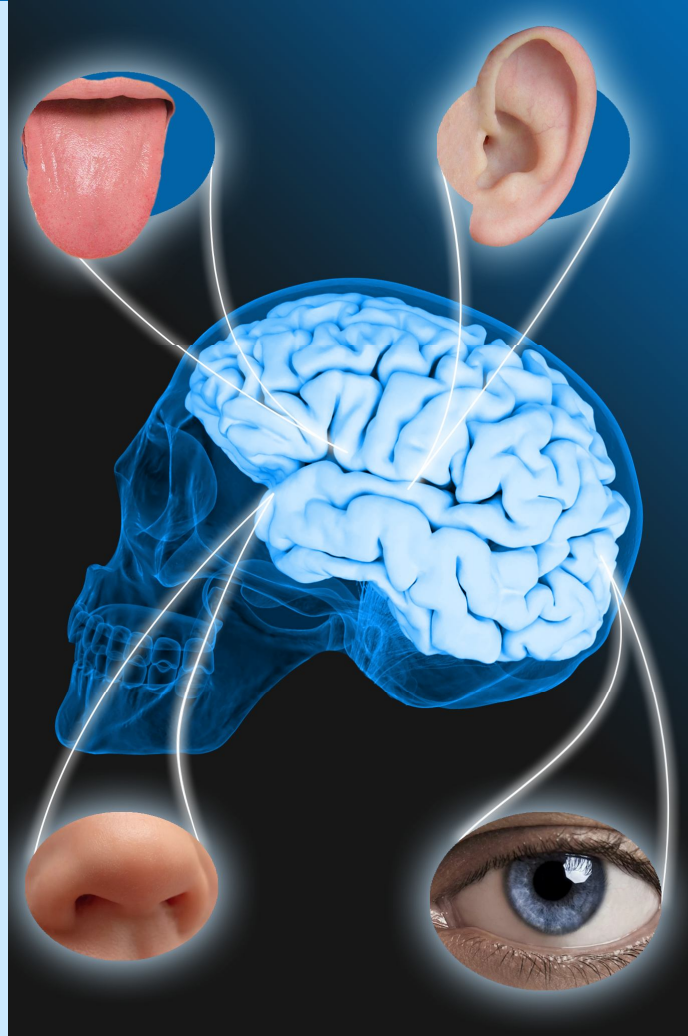


Prof. univ. dr. med. Delia Elena ZĂHOI
Asist. univ. dr. med. Dorina SZTIKA
Asist. univ. dr. med. Ecaterina DĂESCU
Asist. univ. dr. med. Lucia STOICAN



ANATOMIA OMULUI

Volumul V: ORGANE DE SIMȚ

Semestrul II

Ediție revizuită și adăugită

Editura „Victor Babeș”
Timișoara 2018





UMFT

Universitatea de
Medicină și Farmacie
„Victor Babeș”
din Timișoara

Editura „Victor Babeș”

Piața Eftimie Murgu 2, cam. 316, 300041 Timișoara

Tel./ Fax 0256 495 210

e-mail: evb@umft.ro

www.evb.umft.ro

Director general: Prof. univ. dr. Dan V. Poenaru

Director: Prof. univ. dr. Andrei Motoc

Colecția: MANUALE

Coordonator colecție: Prof. univ. dr. Sorin Eugen Boia

Rerefent științific: Prof. univ. dr. Petru Matusz

ISBN general: 978-606-786-080-1

ISBN vol. V: 978-606-786-087-0

© 2018 Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate.

Reproducerea parțială sau integrală a textului, pe orice suport, fără acordul scris al autorilor este interzisă și se va sancționa conform legilor în vigoare.

ORGANUL OLFACTOR

(*Organum olfactorium; Organum olfactus*)

Organul olfactor face parte din sensibilitățile specifice de relație, având ca excitant specific substanțele odorizante. Olfacția constă în identificarea senzorială a naturii acestor substanțe, cât și a gradului lor de concentrație în mediul de aer inspirat.

Olfacția este simțul cel mai important la nevertebrate, are un rol capital la vertebratele inferioare și devine un simț accesoriu la specia umană, unde predomină văzul și auzul. Astfel, la om rinencefalul se reduce, ajungând să reprezinte 1/12 din cortexul cerebral.

I se descriu 3 segmente:

Segmentul receptor, periferic este situat la nivelul foselor nazale.

Segmentul intermediar, de transmisie este reprezentat de calea olfactivă.

Segmentul central, de analiză și integrare este reprezentat de cortexul cerebral, la nivelul căruia excitațiile senzoriale sunt transformate în senzații olfactive conștiente.

NASUL (*Nasus*)

Nasul cuprinde segmentul periferic al organului olfactor, dar în același timp (prin fosele nazale) reprezintă primul segment al căilor respiratorii. Prezența curenților de aer la nivelul foselor nazale, permite particulelor odorizante să vină în contact cu receptorul olfactiv de la acest nivel.

Nasul, situat în mijlocul regiunilor faciale, protejează cavitatea nazală și are rol important în fizionomie prezentând diferențe rasiale și individuale. Are forma unei piramide triunghiulare (piramida nazală) cu baza inferioară.

Forma exterioară

Conform Terminologiei Anatomice, nasul prezintă:

Rădăcina nasului (*Radix nasi*) situată între cele două sprâncene, are formă ușor concavă în sens vertical și convexă în sens transversal; formează unghiul nazo-frontal corespunzător punctului craniometric nasion (*Nasion*).

Dosul nasului (*Dorsum nasi*) sau marginea anterioară a nasului este format prin unirea celor două versante laterale ale acestuia și se întinde de la rădăcina la vârf. Această margine prezintă variații individuale de lungime și direcție putând fi: rectilinie, concavă, convexă și determinând numeroase tipuri de nas.

Vârful nasului (*Apex nasi*) se află în prelungirea dosului nasului.

Aripa nasului (*Ala nasi*) pereche este porțiunea inferioară, arcuită a feței subcutanate, situată lateral de vârful nasului.

În funcție de raportul lungimii nasului și lățimii bazei, se descriu trei tipuri de nas:

- nas lepterinic - lung și subțire,
- nas mezerinic - mediu proporționat
- nas platirinic - scurt și lățit la bază.

Cavitatea nazală (*Cavitas nasi*)

Situată în centrul masivului facial, cavitatea nazală are forma unui tub turtit transversal, divizat printr-un sept median în două compartimente.

Are două orificii: anterior și posterior și patru pereți: superior, inferior, medial și lateral.

Nările (*Nares*) sunt două orificii dispuse la baza nasului, delimitate de aripile nasului și separate între ele prin porțiunea membranoasă a septului nazal. Ele realizează comunicarea cavității nazale cu exteriorul.

Coanele (*Choanae*), realizează comunicările cavității nazale cu etajul nazal al faringelui.

Septul nazal (*Septum nasi*) sau peretele medial prezintă următoarele porțiuni:

- Partea membranoasă (*Pars membranacea*),
- Partea cartilaginoasă (*Pars cartilaginea*),
- Partea osoasă (*Pars ossea*),
- Organul vomeronazal (*Organum vomeronasale*).

Datorită structurii lui lamelare, fragile și a poziției lui între stâlpii de rezistență ai viscerocraniului, septul nazal poate prezenta o serie de deformații constituționale sau posttraumatice.

Vestibulul nazal (*Vestibulum nasi*) este o porțiune dilatată delimitată lateral de aripile nasului și care prezintă median partea mobilă a septului nazal.

Limen nasi (*Limen nasi*) este o creastă arcuită care mărginește posterior și lateral vestibulul nazal; el corespunde marginii inferioare a cartilajului nazal.

Șanțul olfactor (*Sulcus olfactorius*) este situat superior de agger nasi și are rolul de a conduce aerul încărcat cu substanțe odorizante în regiunea olfactivă a mucoasei nazale.

Agger nasi (*Agger nasi*) este o creastă proeminentă determinată de 1-2 celule etmoidale anterioare.

Recesul sfenoetmoidal (*Recessus sphenoidal*) reprezintă locul de deschidere a sinusului sfenoidal.

Peretele lateral al cavității nazale este neregulat și prezintă:

Conca nazală supremă (*Concha nasis suprema*), lamă osoasă răsucită, de dimensiuni reduse.

Conca nazală superioară (*Concha nasis superior*) lamă încurbată, care delimitează cu labirintul etmoidal meatul superior.

Meatul nazal superior (*Meatus nasi superior*) este cel mai scurt și mai puțin profund. La nivelul lui se deschid celulele etmoidale posterioare.

Conca nazală mijlocie (*Concha nasis media*), mai dezvoltată decât cea superioară, participă la delimitarea meatului nazal mijlociu.

Meatul nazal mijlociu (*Meatus nasi medius*) prezintă la nivelul peretelui lateral mai multe elemente:

Atrium meatului mijlociu (*Atrium meatus medii*) este o depresiune situată superior și posterior de vestibul.

Bula etmoidală (*Bulla ethmoidalis*) este o celulă etmoidală prominentă, situată superior și posterior de procesul uncinat.

Infundibulul etmoidal (*Infundibulum ethmoidale*) reprezintă porțiunea anterioară a meatului mijlociu; are forma unui fund de sac îngust, în care se deschid sinusul frontal și celulele etmoidale anterioare

Hiatul semilunar (*Hiatus semilunaris*) este un spațiu îngust (despicătură) dispus între procesul uncinat și bula etmoidală. El reprezintă orificiul de comunicare al sinusului maxilar.

Conca nazală inferioară (*Concha nasis inferior*), cea mai mare dintre ele, ia parte la delimitarea meatului nazal inferior.

Meatul nazal inferior (*Meatus nasi inferior*) este cel mai voluminos, întinzându-se pe toată lungimea peretelui lateral al cavității nazale. La nivelul lui se află orificiul inferior al canalului nazolacrimal (*Apertura ductus nasolacrimalis*).

Meatul nazal comun (*Meatus nasi communis*) este un spațiu vertical delimitat între fața medială a cornetelor și septul nazal.

Meatul nazofaringian (*Meatus nasopharyngeus*) reprezintă porțiunea din cavitatea nazală situată posterior de cornetele nazale mijlociu și inferior; se termină la nivelul coanelor.

Plexul cavernos al cornetelor (*Plexus cavernosus conchae*) se formează prin anastomoza numeroaselor vene de la nivelul mucoasei cornetelor (în special mijlociu și inferior). El are rolul de a încălzi aerul inspirat.

Tunica mucoasă (*Tunica mucosa*) căptușește cavitatea nazală, aderă intim la periost și pericondru, mulându-se pe toate neregularitățile acestora.

La nivelul coanelor mucoasa nazală se continuă cu mucoasa porțiunii nazale a faringelui, iar la nivelul nărilor se continuă cu tegumentele vestibulului nazal. Mucoasa nazală se prelungește și la nivelul sinusurilor paranazale.

Are o grosime cuprinsă între 1 și 3 mm, o consistență friabilă și prezintă două porțiuni:

Porțiunea respiratorie (*Pars respiratoria*), mai groasă (0,5-2 mm) și bine vascularizată, de culoare roșiatică; prezintă numeroase **glande nazale** (*Glandulae nasales*) seroase și mucoase. Aceste glande se prelungesc și la nivelul sinusurilor paranazale.

Structură

Porțiunea respiratorie a mucoasei nazale prezintă:

- epiteliu cilindric pseudostratificat ciliat,

- glandele endoepiteliale cu secreție mucoasă caracteristică,
- membrana bazală, interpusă între epiteliu și corion,
- corion, un strat gros de țesut conjunctiv lax aflat sub epiteliul respirator, cu vase sanguine, limfatice și fibre nervoase; adăpostește numeroase glande mixte al căror produs lor de secreție umezește suprafața mucoasei.

Porțiunea olfactivă a mucoasei nazale (*Pars olfactoria tunicae mucosae nasi*) de culoare gălbuie (datorită prezenței unui pigment), corespunde lamei ciuruite a osului etmoidal, zonelor învecinate ale septului nazal și cornetului superior.

Ea reprezintă porțiunea periferică a organului olfactiv, are o grosime de 60 μ și ocupă o suprafață mică a cavităților nazale, aproximativ 2-5 cm².

Structură

Porțiunea olfactivă este formată din 4 tipuri de celule și glande olfactive:

- **celule olfactive** (50 milioane) sunt celulele receptoare ale substanțelor odorizante,
- **celule de susținere** (echivalente celulelor gliale) numeroase, sunt de 2 tipuri: columnare și cu microvili; conțin în citoplasmă un pigment brun-auriu, care dă culoarea porțiunii olfactive a tunicii mucoase.
- **celule bazale**, localizate în imediata vecinătate a lamei bazale, sunt rotunde și învelesc prima porțiune a axonului celulelor olfactive; sunt celule stem, care se pot diferenția în celule de susținere sau olfactive.
- **celulele în perie** sunt rare, au numeroși microvili scurți la polul apical, dispuși printre celulele de susținere.
- **glande olfactive** (Bowmann), seroase, a căror secreție formează o peliculă fină ce acoperă mucoasa olfactivă; ele dizolvă substanțele odorizante și le transmit spre celulele olfactive.

Celulele olfactive sunt celule neuronale bipolare situate în grosimea epiteliului. Au aspect fuziform, prezintă un nucleu sferic, voluminos, dispus spre stratul bazal și două tipuri de prelungiri:

- o prelungire periferică (dendritică modificată), cilindrică, neregulată, care se termină la suprafața epiteliului printr-o mică veziculă de la care pornesc 5-6 cili scurți, care vin în contact cu aerul inspirat; ciliile formează o adevărată rețea olfactivă și conțin receptori specifici pentru substanțele odorizante din aerul inspirat, care devin solubile în secrețiile glandelor olfactive.
- o prelungire centrală, axonică, mult mai subțire, cu aspect flexuos, care prezintă pe traiect mici proeminențe ovoide. Prelungirile centrale pătrund în corionul mucoasei, traversează orificiile lamei ciuruite a osului etmoidal și fac sinapsă cu dendritele celulelor mitrale în glomerulii bulbilor olfactivi.

Considerații clinice

Capacitatea olfactivă poate fi modificată prin 3 mecanisme, care afectează:

- *transportul aerului la nivelul cavității nazale* (traumatisme, deviație de sept, inflamații, tumori),
- *capacitatea senzorială a epitelului olfactiv* (infecții, neoplasme, inhalarea unor substanțe toxice, radioterapie),
- *porțiunea centrală a căilor olfactive* (traumatisme cerebrale, tumori, administrarea unor substanțe neurotoxice, afecțiuni endocrine).

Leziunile pot fi temporare (datorită capacității de regenerare a epitelului olfactiv), sau permanente.

Tulburări olfactive:

- **hiposmie** - diminuare a sensibilității olfactive (totală, parțială),
- **anosmie** - pierderea sensibilității olfactive (totală, parțială),
- **hiperosmie** - creștere a sensibilității olfactive (generală, parțială),
- **disosmie** - percepția unor mirosuri inexistente,
- **agnozie** - incapacitatea de a diferenția, identifica verbal mirosurile.

CĂILE OLFACTORII

Căile olfactorii sunt căi senzoriale ascendente care conduc impulsurile nervoase (declanșate de substanțele odorizante) de la celulele olfactorii ale mucoasei nazale, se continuă cu nervii olfactori bulbul olfactor, tractul olfactor, striile olfactorii și se termină la nivelul centrilor olfactori, unde sunt transformate în senzații.

Primul neuron al căii sau neuronul periferic, este un neuron de tip bipolar și este reprezentat de celulele olfactorii (SCHÜLTZE) din porțiunea olfactivă a mucoasei nazale. Prelungirile dendritice, scurte și groase, se îndreaptă spre suprafața liberă a mucoasei olfactive unde se termină prin porțiuni dilatate numite bastonașe olfactive, prevăzute cu cili care culeg excitațiile chimice determinate de substanțele odorizante.

Prelungirile axonice, subțiri și nemielinizate, grupate în 12-20 de filetele nervoase olfactorii, traversează orificiile lamei ciuruite a osului etmoidal și fac sinapsă la nivelul bulbilor olfactori.

Al doilea neuron al căii olfactorii este reprezentat de neuronii bipolari de la nivelul bulbilor olfactori.

Bulbii olfactori sunt două formațiuni situate pe fețele inferioare ale lobilor frontali, iar inferior se găsesc în porțiunile anterioare ale șanțurilor olfactorii de la nivelul porțiunii orizontale a osului etmoidal.

Axonii neuronilor bipolari, mielinizați, se continuă cu tracturile olfactorii, situate pe fața inferioară a lobilor frontali.

Tracturile olfactorii se îndreaptă posterior și formează o expansiune triunghiulară **trigonul olfactor** (*Trigonum olfactorium*), care anterior de nivelul spațiului perforat anterior se divide în trei brațe numite strii olfactorii:

- medială, se îndreaptă spre rostrul corpului calos și se termină în aria septală; o parte din fibre ajung în partea controlaterală traversând comisura anterioară;
- mijlocie, inconstantă și cea mai subțire, se termină la nivelul substanței perforate anterioare;
- laterală, cea mai voluminoasă și cea mai importantă, este acoperită de o lamă fină de substanță cenușie având aspect de girus, numit girus olfactiv lateral și se termină la nivelul cortexului olfactor primar (piriform), amigdală și cortexul entorinal.

Al treilea neuron este localizat în cortexul olfactor primar și se proiectează în nucleul dorsomedial al talamusului, nucleii bazali și sistemul limbic.

OCHIUL ȘI STRUCTURILE LUI ANEXE

(*Oculus et structurae pertinentes*)

Organul senzorial vizual este format din:

1. segmentul periferic sau receptor - reprezentat de bulbul ocular și anexele lui,
2. segmentul intermediar sau de transmisie - format de nervii optici și căile optice,
3. segmentul central sau cortical de integrare.

BULBUL OCULAR

(*Bulbus oculi*)

Bulbul ocular reprezintă segmentul periferic al celui mai important organ senzorial.

Formă și dimensiuni

Bulbul ocular are formă sferică imperfectă. Creșterea și dezvoltarea bulbului este reglată de rezistența la care sunt supuși pereții lui sub acțiunea factorilor interni (în special corpul vitros) și externi: tracțiunile musculare, presiunea corpului adipos al orbitei, diferența de structură dintre diferitele regiuni.

Pentru descriere și orientare, se folosesc o serie de termeni fără substrat anatomic; astfel, el a fost comparat cu globul terestru și i se descriu:

- un **pol anterior** (*Polus anterior*) și
- un **pol posterior** (*Polus posterior*), care reprezintă punctele cele mai proeminente,
- un **ecuator** (*Equator*), care este cercul perpendicular pe axul bulbului ocular situat la distanță egală față de cei doi poli,
- **meridiane** (*Meridiani*) liniile circulare care trec prin cei doi poli,
- **axul extern al bulbului ocular** (*Axis bulbi externus*) este linia care unește cei doi poli, confundându-se cu diametrul antero-posterior,
- **axul intern al bulbului ocular** (*Axis bulbi internus*) reprezintă distanța dintre fața posterioară a corneei și retină, linie paralelă cu axul extern,
- **axul optic** (*Axis opticus*) este o linie care se întinde între obiectul privit și fovea centrală a retinei, trecând prin centrul corneei și al cristalinelui,
- un **segment anterior** (*Segmentum anterius*) dispus anterior de ecuator; este accesibil explorării clinice,
- un **segment posterior** (*Segmentum posterius*) situat posterior de ecuator.

Dimensiuni:

- diametrul antero-posterior măsoară aproximativ 24,5-25 mm;
- diametrul transversal măsoară 23-24 mm;
- diametrul vertical măsoară 23,6-24 mm,
- circumferința măsoară 69-85 mm,
- greutate - aproximativ 7-8 g,
- volumul este de circa 6,5 cm³.

Considerații clinice

Modificarea dimensiunilor diametrului anteroposterior determină vicii de refracție:

Miopia - diametrul anteroposterior este mai mare (> 26 mm), iar razele luminoase focalizează anterior de retină; se corectează cu lentile biconcave.

Hipermetropia - diametrul anteroposterior este mai mic (< 22 mm) și razele luminoase focalizează posterior de retină; se corectează cu lentile biconvexe.

Amplasarea în orbită și raporturile cu conținutul orbitei

Orbitele sunt două cavități osoase profunde situate de o parte și de alta a rădăcinii nasului, fiind interpușe între oasele neurocraniului și cele ale viscerocraniului, care alcătuiesc masivul facial.

Ca și formă, orbita a fost comparată în general cu un con cu baza anterior, sau cel mai frecvent cu o piramidă patrulateră cu unghiurile rotunjite.

Axul orbitei este orientat oblic anterior și lateral, datorită faptului că peretele medial este dispus în plan sagital, în timp ce peretele lateral este orientat oblic posterior și medial.

Cele două axe orbitale prelungite posterior, se întâlnesc la nivelul marginii superioare a șeii turcești sub un unghi de aproximativ 45° . Pereții laterali ai orbitelor formează între ei un unghi de 90° .

Aditusul orbital (*Aditus orbitalis*) sau baza orbitei este orientat oblic inferior și lateral și măsoară aproximativ 35 mm (26-42 mm) înălțime și 40 mm lățime (36-47 mm).

Această orientare a aditusului orbital favorizează extinderea câmpului vizual lateral și inferior, conferind în același timp o mai mică protecție bulbului ocular în aceste direcții, iar între axul orbitei și axul bulbului ocular se formează un unghi de aproximativ $18-23^\circ$.

Bulbul ocular ocupă partea anterioară a cavității orbitale, pe care o depășește ușor anterior.

Bulbul ocular este separat de conținutul orbitei prin vagina bulbului ocular sau capsula lui TENON.

Constituția anatomică

Bulbul ocular este format din 3 tunici concentrice:

Tunica fibroasă (*Tunica fibrosa bulbi*), externă, care la rândul ei are două porțiuni:

- anterioară, transparentă - **corneea** (*Cornea*);
- posterioară, opacă - **sclera** (*Sclera*);

Tunica vasculară (*Tunica vasculosa bulbi*), mijlocie, divizată în 3 porțiuni:

- **coroida** (*Choroida*), posterior;
- **corpul ciliar** (*Corpus ciliare*), în porțiunea mijlocie;
- **irisul** (*Iris*), anterior;

Tunica internă (*Tunica interna bulbi*), nervoasă reprezentată de:

- **retină** (*Retina*),
- **nervul optic** (*Nervus opticus*).

Spațiile delimitate de aceste tunici sunt ocupate de mediile transparente și refringente: corpul vitros, cristalinel și umoarea apoasă.

TUNICA FIBROASĂ (*Tunica fibrosa bulbi*)

Sclera (*Sclera*)

Sclera, componentă a tunicii fibroase acoperă cele 4/5 posterioare ale bulbului ocular, reprezentând un segment de sferă cu diametrul de 22 mm.

Este o membrană de culoare albă. La copii, datorită grosimii reduse are o nuanță alb-albăstruie; la persoanele în vârstă devine alb-gălbuie, datorită depozitelor adipoase.

Grosime: sclera este mai groasă în jurul papilei nervului optic (1mm) și se subțiază treptat spre anterior (0,5-0,7 mm); este cea mai rezistentă dintre tunici.

Rol de:

- protecție a elementelor senzoriale,
- menținere a formei bulbului ocular,
- a opune rezistență forțelor interne și externe,
- suport pentru inserția mușchilor extrinseci ai bulbului ocular.

Sclera prezintă:

- două fețe: externă și internă,
- două margini: anterioară și posterioară.

Fața externă este înconjurată de o lamă episclerală de țesut conjunctiv lax, foarte bine vascularizat. Ea este mai groasă în porțiunea anterioară și are o rețea vasculară mai bogată, provenind din arterele ciliare anterioare.

Prin intermediul acestei lame, sclera vine în raport:

- anterior cu conjunctiva și fundurile de sac conjunctivale de la nivelul limbului cornean;
- posterior cu mușchii oculomotori și vagina bulbului ocular (capsula lui Tenon).

La nivelul feței externe se evidențiază mai multe orificii:

- orificiile arterelor ciliare anterioare, la locul de inserție a mușchilor dreپți sau ușor anterior de aceștia;
- orificiile venelor vorticoase, de obicei în număr de 4, dispuse posterior de ecuator;
- orificiile arterelor și nervilor ciliari posteriori în număr de 15-20, care formează o coroană eliptică în jurul orificiului nervului optic.
- orificiile arterelor și nervilor ciliari lungi, dispuse izolat în interiorul și în afara acestei coroane.

Fața internă corespunde stratului extern al coroidei, străbătut de arterele ciliare lungi posterioare și de nervii ciliari. Cele două membrane aderă printr-un strat fibros delicat. Anterior, sclera aderă de corpul ciliar (pintenele scleral, pe care se inseră mușchiul ciliar).

Marginea anterioară are forma unui șanț în care pătrunde porțiunea periferică a corneei - **șanțul scleral** (*Sulcus sclerae*).

În unghiul dintre corneea și iris, se formează o rețea de țesut conjunctiv scleral – **rețeaua trabeculară** (*Reticulum trabeculare*), care prezintă 3 componente:

- **partea corneosclerală** (*Pars corneoscleralis*) - atașată de scleră,
- **partea uveală** (*Pars uvealis*) - atașată de iris,
- **pintenele scleral** (*Calcar sclerae*) - proeminență circulară a sclerei (fascicule de colagen) spre camera anterioară a bulbului ocular. Pe partea lui anterioară se fixează rețeaua trabeculară, iar pe cea posterioară, fibrele longitudinale ale mușchiului ciliar.

Sinusul venos scleral (*Sinus venosus sclerae*) sau canalul venos al lui Schlemm este un canal circular situat la nivelul jocțiunii sclerocorneene, în interiorul șanțului scleral.

Marginea posterioară limitează orificiul posterior al nervului optic. Canalul intrascleral al nervului optic are forma unui trunchi de con cu diametrul de 1,5 mm și este închis anterior de **lama ciuruită** (*Lamina cribrosa*), prin care trec filetele nervoase.

Structură

Sclera este alcătuită din 3 straturi:

Lama episclerală (*Lamina episcleralis*) este un strat subțire, fin de țesut conjunctiv, bine vascularizat, care acoperă sclera, fiind situat sub vagina bulbului ocular. Pe lângă vasele de sânge, mai conține fibre nervoase amielinice, fibroblaști, macrofage și limfocite.

Substanța proprie sclerală (*Substantia propria sclerae*) sau stroma, avasculară, este formată din fibre de colagen, dispuse în benzi (care conferă o rezistență crescută acestei structuri), fibre elastice și substanță ciment. Benzile se intersectează între ele în toate direcțiile, determinând opacitatea sclerei.

Lamina fusca sclerală (*Lamina fusca sclerae*) stratul intern, bogat în celule pigmentate (maronii), majoritar migrate de la nivelul coroidei. Este separată de coroidă prin spațiul supracoroidian.

Vascularizație - sclera este slab vascularizată, chiar avasculară; ea este nutrită de vasele situate la nivelul episclerei (ramuri din arterele ciliare anterioare), care pătrund prin canale emisare. A fost descris și în jurul nervului optic un cerc arterial format din ramuri anastomotice ale arterelor ciliare posterioare.

Inervație - sclera este foarte bine inervată. Inervația porțiunii anterioare este asigurată de nervii ciliari lungi, în timp ce inervația porțiunii posterioare provine din nervii ciliari scurți.

Considerații clinice

- modificări pigmentare:
 - **melanoza congenitală** (placarde brun-negriceoase),
 - „**sclera albastră**” - subțire, transparentă (osteogeneza imperfectă, boli genetice)
 - **icterul scleral** – colorație gălbuie (hepatite),
- plăgi sclerale superficiale sau perforante,
- afecțiuni inflamatorii: episclerite (superficiale) sau sclerite (profunde),
- afecțiuni degenerative,
- tumori primare sau secundare.

Corneea (Cornea)

Corneea reprezintă segmentul anterior al tunicii fibroase a bulbului ocular, fiind dispusă la nivelul orificiului anterior al sclerei. Este rotunjită, perfect transparentă, are forma unui segment de sferă, cu raza mai mică decât a sclerei.

Corneea proemină în partea anterioară a bulbului ocular și acoperă irisul, orificiul pupilar și camera anterioară a bulbului ocular.

Rol:

- barieră de protecție împotriva microbilor și a corpurilor străini,
- împreună cu cristalinul constituie medii refringente ale bulbului ocular (reprezentând 2/3 din puterea de refracție),
- ecran protector prin filtrarea razelor UV.

În mod normal, puterea de refracție a corneei este de aproximativ 43 de dioptrii.

Grosimea corneei:

- este mai mare la periferie (0,7 mm) și
- diminuează progresiv spre centru, unde ajunge la 0,52 mm. Porțiunea centrală are cea mai mare putere de refracție.

Corneea prezintă:

- 2 fețe:
 - fața anterioară (*Facies anterior*) și
 - fața posterioară (*Facies posterior*);
- o circumferință: limbul cornean (*Limbus corneae*).

Fața anterioară (*Facies anterior*) are formă eliptică cu:

- diametrul transversal de 11 mm,
- diametrul vertical de 12 mm,
- raza de curbură de 7,84 mm.

Porțiunea centrală mai proeminentă poartă numele de **vârful corneei** (*Vertex corneae*) și corespunde polului anterior al bulbului ocular.

Fața posterioară (*Facies posterior*) este circulară cu:

- diametrul de 12 mm și
- raza de curbură de 7 mm.

Limbul cornean (*Limbus corneae*) este un inel circular, care corespunde zonei de joncțiune între corneea și scleră. Circumferința corneei are aceeași conformație ca și orificiul anterior al sclerei; ea prezintă o oblicitate mai accentuată superior și inferior decât medial și lateral. Sclera „calcă” pe fața anterioară a corneei și acest lucru este mai pronunțat superior și inferior decât la extremitățile axului transversal. De aceea corneea are formă circulară din normă posterioară și eliptică (ovalară) din normă anterioară. Corneea și sclera nu sunt juxtapuse ci sunt intim unite prin fuzionarea țesutului.

Structură – corneea este formată din 5 straturi:

- **epiteliu anterior** (*Epithelium anterius*) – epiteliu scuamos stratificat, necheratinizat, format din 7-8 straturi de celule (50-90 μ); se regenerează la 7-10 zile. El se continuă cu epiteliul conjunctival, care se îngroasă în apropierea limbului cornean și formează **inelul conjunctival** (*Anulus conjunctivae*).
- **lamina limitantă anterioară** (*Lamina limitans anterior*) sau membrana Bowman (8-14 μ) - avasculară, alcătuită din fibre de collagen (contribuie la rezistența corneei); se termină la nivelul limbului cornean sau se continuă cu fibrele conjunctivei.
- **substanța proprie** (*Substantia propria*), stroma corneană reprezintă 90% din grosimea corneei, este formată din:
 - aproximativ 60 de fascicule sau lamele din fibre de collagen; fibrele din aceeași lamelă sunt paralele între ele și perpendiculare pe lamelele adiacente; toate fibrele însă sunt paralele cu suprafața corneei; această dispoziție a lor asigură transparența corneei;
 - substanță fundamentală, formată din cheratocite, care produc collagen și proteoglicani.
- **lamina limitantă posterioară** (*Lamina limitans posterior*) sau membrana Descemet (2-10 μ) - acelulară, este dispusă ca o bandă subțire, elastică, posterior de substanța proprie. În vecinătatea circumferinței corneei se îngroasă pentru a constitui inelul lui Döllinger. Are capacitate de regenerare.
- **epiteliu posterior** (*Epithelium posterior*) este un endoteliu format dintr-un singur strat de celule plate hexagonale (3-4 μ); vine în contact cu umoarea apoasă și prezintă microvili. Rolul lui principal este să regleze hidratarea stromală și astfel să mențină transparența corneei.

Vascularizație – corneea adultă este avasculară. Există un plex vascular la joncțiunea corneosclerală; de asemenea este nutrită prin umoarea apoasă.

Inervație – corneea este bine inervată prin ramuri care provin din nervii ciliari lungi și scurți (din n.oftalmic). La nivelul limbului cornean se observă 70-80 de filete nervoase anastomozate, care formează un veritabil plex pericornean.

Din el pornesc o serie de ramuri care constituie în straturile corneei o rețea anterioară și alta posterioară.

Corneea mai primește fibre nervoase din nervii conjunctivali și episclerali, care formează o rețea secundară la periferia corneei.

Considerații clinice

- anomalii congenitale de formă și mărime:

megacorneea - diametrul orizontal >13 mm,

microcorneea - diametrul orizontal < 10 mm,

cheratoconus (formă conică),

cheratoglobus (formă globulară)

corneea plană,

sclerocorneea (opacifierea congenitală),

- vicii de refracție:

astigmatismul - formă neregulată a feței anterioare a corneei. Razele luminoase focalizează în focare multiple și imaginea la nivelul retinei este distorsionată; se corectează cu lentile cilindrice.

- inflamații: **cheratite**,

- traumatisme: plăgi, contuzii, corpi străini, arsuri,

- distrofii - opacifierea corneei,

Cheratoplastia - transplantul de corneea poate fi:

- perforantă (cuprinde toată grosimea corneei)

- lamelară (înlocuirea unei părți din grosimea corneei).

Cheratoproteza – corneea artificială,

Reflexul cornean („de clipire”) - închiderea reflexă rapidă a pleoapelor (0,1 secunde) atunci când este atinsă corneea; diminuarea sau absența lui - leziuni ale nervilor oftalmic (calea aferentă), facial (calea eferentă) sau ale nucleilor din trunchiul cerebral.

TUNICA VASCULARĂ **(*Tunica vasculosa bulbi*)**

Este tunica mijlocie a bulbului ocular (tractul uveal). Este o membrană de culoare închisă și foarte bine vascularizată.

Prin bogăția de vase, ea contribuie în mare măsură la nutriția ochiului.

Pe de altă parte, are un rol important în menținerea presiunii intraoculare și a temperaturii constante în interiorul bulbului ocular, necesară funcționării elementelor vizuale.

Este formată din:

- o porțiune posterioară - coroida,
- o porțiune anterioară - irisul,
- între cele două se interpune a treia porțiune - corpul ciliar.

Coroida (*Choroidea*)

Este porțiunea posterioară a tunicii medii, o membrană fină, fragilă, pigmentată și una din cele mai vascularizate structuri ale organismului.

Coroida reprezintă aproximativ 2/3 dintr-o sferă cu diametrul de 24 mm.

Rol:

- nutriția straturilor superficiale ale retinei,
- termoreglare – menține temperatura constantă la nivelul retinei,
- modularea tensiunii intraoculare prin controlul fluxului vascular,
- ecran protector la lumină prin multitudinea celulelor pigmentate.

Grosime: variabilă, măsurând 0,5 mm posterior și 0,3 mm anterior.

Coroida prezintă:

- două fețe: externă și internă;
- două orificii: anterior și posterior.

Fața externă, convexă răspunde sclerei cu care este solidarizată prin vase și nervi și prin lamina fusca, o lamă de țesut conjunctiv lax. Coroida este foarte aderentă de peretele scleral la nivelul orificiului nervului optic și al orificiilor venelor vorticoase.

Fața internă este concavă și se mulează pe stratul pigmentar al retinei, fără să adere de el.

Orificiul posterior este traversat de nervul optic; coroida este întreruptă la acest nivel și formează un canal.

Orificiul anterior este situat anterior de ecuator și este marcat de o linie circulară, festonată numită **ora seratta**.

Structură - histologic, coroida se descrie între 4 și 6 straturi:

1. **lama supracoroidiană** (*Lamina suprachoroidea*) sau stratul pigmentar extern, este zona de tranziție între scleră și coroidă; este formată din fibre conjunctive elastice și de colagen dispuse în lamele, melanocite și fibroblaști; vine în raport cu lamina fusca sclerală (unii autori o consideră ca strat extern al coroida).
 2. **spațiul pericoroidian** (*Spatium perichoroideum*) este spațiul delimitat de lamelele supracoroidiene. El comunică cu spațiul suprascleral și este traversat de vasele și nervii ciliari posteriori lungi.
 3. **lama vasculară** (*Lamina vasculosa*) sau stratul vaselor mari se caracterizează printr-o dispoziție caracteristică: arterele sunt situate profund, iar venele superficiale. Arterele cu originea în arterele ciliare scurte posterioare, au traiect longitudinal și apoi se ramifică abundent. Venele au o dispoziție caracteristică - 10-15 ramuri venoase colectoare confluează radiar dând naștere unei vene mai mari cu traiect curb. La rândul lor aceste vene se unesc și formează vene cu calibru mai mare și traiect spiralat. În final venele coroida se reunesc în 4 vene spiralate – **vene vorticoase**, care perforează sclera și se varsă în venele oftalmice. Mulți autori subdivid lama vasculară în două straturi:
 - extern (Haller), format din vase mari, în special vene;
 - intern (Sattler), format din vase de calibru mijlociu și mic, format în special din artere cu originea în arterele ciliare posterioare scurte. Stroma extravasculară conține fibroblaști, fibre elastice, fibre musculare netede și melanocite gigante, dispuse perivascular.
 4. **lama coriocapilară** (*Lamina coriocapillaris*) este formată din ramificațiile abundente ale arteriolelor coroidiene, care formează o rețea anastomotică bogată, continuă, dispusă într-un singur plan. Capilarele sunt fenestrate și au dimensiuni mari. Diametrul lor variază între 20-40 μ, dar la nivelul foveei, unde densitatea lor este mai mare, diametrul se reduce la 10 μ.
 5. **lama bazală** (*Lamina basalis*) (Bruch), este o membrană subțire, transparentă. Este zona de legătură dintre lama coriocapilară și epiteliul pigmentat al retinei.
- Vasele sanguine ale coroida** (*Vasa sanguinea choroideae*)

Arterele coroida provin din artera oftalmică prin 3 surse:

- arterele ciliare scurte posterioare, care pătrund în spațiul supracoroidian, unde se ramifică;
- arterele ciliare lungi posterioare, au traiect spre polul anterior, între coroidă și scleră;
- arterele ciliare anterioare, se anastomozează cu arterele ciliare lungi posterioare și formează cercul arterial mare al irisului.

Venele coroida se grupează în 4 trunchiuri principale situate în planul superficial al stratului vaselor mari. Ele se situează posterior de ecuator, 2 superior și 2 inferior. Fiecare trunchi se continuă cu câte o venă vorticoasă, care perforează sclera și se varsă în vena oftalmică.

Inervație - coroida este bine inervată prin cele două componente ale sistemului autonom: simpatică și parasimpatică.

Fibrele nervoase provin din nervii ciliari lungi și scurți. Ei perforază sclera, fiind dispuși circular în jurul nervului optic și se ramifică la nivelul coroidei și supracoroidei, nu și la nivelul coriocapilarei. Fibrele nervoase formează o rețea densă, din care se constituie plexuri perivasculare.

Fibrele simpatică determină vasoconstricția, iar cele parasimpatică determină vasodilatația.

Corpul ciliar (*Corpus ciliare*)

Este segmentul intermediar al tunicii mijlocii; are forma unui inel interpus între coroidă și iris.

Rol în:

- secreția umorii apoase,
- dinamica umorii apoase,
- procesul de acomodare, la nivelul lui inserându-se fibrele zonulare (ligamentul suspensor al cristalinului, zonula lui Zinn).

Dimensiuni:

- lățime de 7-8 mm și o
 - grosime care crește de la 0,2 mm posterior la 1,2 mm anterior.
- Pe secțiune sagitală are forma unui triunghi foarte ascuțit, de 6 mm lungime cu vârful la coroidă și baza anterior, aproape de iris.

Corpul ciliar prezintă două porțiuni:

- anterioară - **plicaturată** (*pars plicata*) formată din procesele ciliare și mușchiul ciliar; reprezintă 25% din lungimea corpului ciliar.
- posterioară - **plană** (*pars plana*) sau *orbiculus ciliaris*, are aspectul unei benzi de 3-4 mm lățime foarte pigmentată la interior; se continuă posterior cu coroida la nivelul orei serata.

Procesele ciliare (*Processus cilliales*) sau procesele ciliare mari sunt reprezentate de 70-80 de pliuri radiare, dispuse între ora serata și iris. Procesele ciliare măsoară aproximativ 2 mm lungime, 0,5 mm grosime și 1,5 mm lățime și au formă de piramidă triunghiulară.

Prezintă:

- o față orientată anterior, spre mușchiul ciliar și
- două fețe posterolaterale, care vin în raport cu procesele învecinate; între procese se află niște depresiuni care le separă, numite văi ciliare.

Suprafața proceselor ciliare este mare ~ 6 cm², necesară procesului de ultrafiltrare și transport al fluidelor pentru producerea umorii apoase.

Ansamblul proceselor ciliare formează **coroana ciliară** (*Corona ciliaris*).

Plicile ciliare (*Plicae cilliales*) sunt proeminențe asemănătoare proceselor ciliare, dar mai mici (procese ciliare mici sau intermediare), care se insinuează în văile ciliare.

Mușchiul ciliar (*M.ciliaris*) este dispus anterior de procesele ciliare. Din normă anterioară are forma unui inel turtit, iar pe secțiune sagitală are formă triunghiulară cu baza anterior.

Este constituit din 3 tipuri de fibre:

Fibre meridionale (*Fibrae meridionales*), longitudinale sau mușchiul tensor al coroidei (mușchiul lui Brücke) sunt dispuse paralel cu meridianele bulbului ocular.

Ele se inseră anterior pe pintenele scleral și rețeaua trabeculară, se îndreaptă aproape paralel spre posterior și se inseră pe lama supracoroidiană.

Contractia lor tracționează pintenele scleral și deschide rețeaua trabeculară și canalul venos scleral (Schlemm).

Fibrele circulare (*Fibrae circulare*) sau sfincteriene (mușchiul lui Müller sau mușchiul lui Rouget) formează 2-3 fascicule groase, rotunde, separate printr-un strat gros de țesut conjunctiv și sunt dispuse inelar, paralel cu circumferința mare a irisului. Prin contractia lor fibrele zonulare se relaxează și astfel au rol în procesul de acomodare.

Se consideră că la miopi predomină fibrele longitudinale, în timp ce la hipermetropi predomină cele circulare.

Fibre radiare (*Fibrae radiales*) sau oblice, conectează fibrele longitudinale și circulare ajungând la rădăcina irisului sub formă de evantai; ele constituie porțiunea mijlocie a mușchiului ciliar.

Structură

Corpul ciliar este format din 2 straturi epiteliale:

- epitelium pigmentat (extern), cu celule cuboidale, care se continuă cu stratul pigmentar al retinei;
- epitelium nepigmentat (intern), în contact cu umoarea apoasă,
- stroma, foarte subțire conține proteoglicani, fibre de colagen și elastice,
- capilare fenestrate, în porțiunea centrală a proceselor ciliare.

Vascularizație - sângele arterial al corpului ciliar provine din două surse arteriale: - arterele ciliare lungi posterioare și

- arterele ciliare anterioare.

Ele formează cercul arterial mare al irisului, din care se detașează ramuri pentru corpul ciliar.

Venele sunt numeroase, în special în porțiunea posterioară a corpului ciliar și drenează spre venele vorticoase.

Inervația este realizată în principal ramurile nervilor ciliari scurți, care formează un bogat plex parasimpatic. Majoritatea ramurilor plexului sunt destinate mușchiului ciliar.

Există și fibre simpatice, care provin din ganglionul cervical superior, pe calea nervilor ciliari lungi.

Irisul (*Iris*)

Irisul reprezintă partea anterioară a tunicii vasculare a bulbului ocular. Este o structură circulară, așezată anterior de cristalin și perforată central de orificiul pupilar;

Rol:

- diafragm, care reglează cantitatea de lumină ce pătrunde în ochi.

Dimensiuni:

- diametrul de 12-13 mm,

- grosimea este variabilă:

- porțiunea cea mai groasă (colareta) măsoară 3,3 mm și se află în apropierea orificiului pupilar, iar
- porțiunea cea mai subțire, de 0,5 mm se află în apropierea marginii ciliare.

Irisul prezintă:

- două margini: pupilară și ciliară;
- două fețe: anterioară și posterioară.

Marginea pupilară (*Margo pupillaris*) sau circumferința mică delimitează orificiul pupilar. Acesta are rolul de a regla cantitatea de raze luminoase care pătrund în ochi. El se micșorează sub influența luminii puternice – **mioză** și se mărește când lumina este slabă – **midriază**. Când pupila este mediu dilatată măsoară 3-4 mm diametru.

Marginea ciliară (*Margo ciliaris*) sau circumferința mare a irisului răspunde corpului ciliar și joncțiunii sclero-corneene.

Irisul este menținut în poziție prin 3 elemente:

- continuitatea țesutului său conjunctiv cu cel al mușchiului ciliar,
- vasele care pătrund în iris și
- prelungirile ligamentului pectinat.

Fața anterioară (*Facies anterior*), convexă, limitează posterior camera anterioară și are culoare variabilă. Este împărțită de colareta (o creastă circulară) în două zone: centrală și periferică.

Zona centrală, pupilară sau sfincțeriană este pigmentată și relativ plană.

Zona periferică sau ciliară are aspectul unei rețele de fibre/creste cu direcție radiară, determinate de vasele irisului.

Inelul iridian mic (*Anulul iridis minor*) sau inelul colorat interior măsoară 1-2 mm și se află în jurul pupilei. Prezintă o serie de striții fine dispuse radiar.

Inelul iridian mare (*Anulul iridis major*) sau inelul colorat exterior măsoară aproximativ 3-4 mm; este dispus în jurul inelului iridian mic și prezintă de asemenea striții. Cele două inele sunt separate de o linie festonată.

Culoarea irisului este dependentă de:

- densitatea și structura stromei,
- pigmentarea epitelului și
- conținutul de pigment al melanocitelor stromale.

Culoarea irisului variază și în funcție de vârstă; pigmentarea maximă este atinsă la vârsta de 15 ani și diminuează la bătrâni.

Se descriu două tipuri de iris:

- irisuri deschise (în general albastre) la care epitelul iridian este subțire și celulele pigmentare sunt reduse numeric.
- irisuri închise (maro) cu epiteliu gros și cu stroma pigmentată.

Fața posterioară (*Facies posterior*) ușor concavă are o culoare brun-neagră. Ea răspunde prin porțiunea centrală cristalinului, iar prin cea periferică proceselor ciliare. Fața posterioară a irisului nu este netedă, ci prezintă o serie de **plici iridiene** (*Plicae iridis*) cu direcție radiară sau circulară.

Pupila (*Pupilla*) este un orificiu rotund delimitat de marginea pupilară sau circumferința mică a irisului. Nu ocupă exact porțiunea centrală a irisului (ușor deviat inferior și medial) și nu întotdeauna are aspect circular. Mobilitatea pupilei este controlată de doi mușchi cu acțiune antagonistă:

Mușchiul sfincter al pupilei (*M.sphincter pupillae*) format din fibre musculare netede dispuse circular în jurul orificiului pupilar sub forma unui inel de 0,8-1,1 mm grosime și aderă puternic de stroma iridiană. Con tracți a lui micșorează dimensiunile pupilei.

Mușchiul dilatator al pupilei (*M.dilatator pupillae*) este dispus radiar de la marginea ciliară la marginea pupilară a irisului. Fibrele iau punct fix pe marginea ciliară și prin contracți a lor apropi e marginea pupilară de marginea ciliară și dilată astfel orificiul pupilar.

Membrana pupilară (*Membrana pupillaris*) este o membrană circulară subțire, transparentă care acoperă pupila în perioada fetală. În luna a VII-a a vieții fetale se subțiază și prezintă un mic orificiu central, care crește treptat și în lunile a VII-a-a IX-a se resoarbe complet. Locul de inserție a membranei pupilare este marcat de o creastă circulară - **colareta**.

Considerații clinice

Anizocoria - inegalitatea dimensiunilor pupilare (congenitală sau dobândită),

Discoria - modificarea formei pupilare,

Colobomul – absența unui segment, fisură/fantă - formă de “gaură de cheie”,

Microcoria/midriaza – congenitale

Corectopia - poziția anormală a pupilei,

Persistența membranei pupilare

Modificări de culoare - hemoragii, tumori, glaucom,

Reflexul pupilar fotomotor - modificarea diametrului pupilar în funcție de intensitatea luminii.

- la lumină puternică - **mioza** (micșorarea dimensiunilor pupilei).

- la lumină slabă - **midriaza** (creșterea dimensiunilor pupilei).

Modificarea/abolirea reflexului pupilar - afectarea căii aferente (nervul optic) sau eferente (nervul oculomotor).

Structură - irisul este constituit din:

- **stroma iridiană** (*Stroma iridis*), reprezintă elementul structural principal al irisului. Este formată dintr-o rețea de fibre de colagen, în ochiurile căreia se găsesc mușchiul sfincter al pupilei, mușchiul dilatator al pupilei, vase și nervi. Stroma este dispusă între 2 straturi limitante: anterior și posterior, care reprezintă condensări ale stromei.

- La nivelul stromei se evidențiază 2 tipuri de celule:

- pigmentate, melanocite și

- nepigmentate, în special fibroblaste.

Vasele stromei includ arteriole, capilare și venule. Ramurile arteriale provin din cercul arterial mare al irisului și au traiect radiar spre marginea pupilară. Venele au pereți foarte subțiri.

Fibrele nervoase de la nivelul stromei sunt în general amielinice.

- **epiteliul pigmentar** (*Epithelium pigmentosum*) sau epiteliul posterior este situat posterior de stromă. Este format din celule rectangulare sau piramidale care conțin o cantitate mai mare de pigment.

Vascularizație – vascularizația irisului este foarte bogată; vasele au dispoziție radiară și se anastomozează între ele formând două cercuri arteriale ale irisului: mare și mic.

Cercul arterial mare al irisului (*Circulus arteriosus iridis major*) este format din:

- arterele ciliare lungi posterioare (în număr de 2-3), care după ce au străbătut supracoroida se divid în două ramuri terminale la nivelul corpului ciliar;
- arterele ciliare anterioare sunt ramuri ale arterelor musculare. Perforează sclera la nivelul inserției musculare și se anastomozează cu ramurile arterelor ciliare lungi posterioare. Astfel, se formează un inel arterial – cercul arterial mare al irisului. De la nivelul lui iau naștere trei tipuri de ramuri: ramuri ciliare (destinate corpului ciliar), ramuri iridiene și ramuri coroidiene (care se îndreaptă spre ora serata).

Cercul arterial mic al irisului (*Circulus arteriosus iridis minor*) este format din ramurile iridiene cu originea în cercul arterial mare. Ele se îndreaptă radial și la nivelul marginii pupilare se divid fiecare în două ramuri. Prin anastomoza acestora în jurul pupilei se formează cercul arterial mic. *Existența cercului arterial mic în jurul pupilei este controversată.*

Venele irisului pornesc de la nivelul pupilei, au direcție radială, traversează corpul ciliar și drenează în venele vorticoase.

Inervație – nervii irisului provin din nervii ciliari lungi și scurți; ei formează un plex iridian din care se desprind 3 tipuri de fibre:

- anterioare, cu rol senzitiv,
- musculare, motorii pentru cei doi mușchi,
- vasomotorii, pentru reglarea circulației iridiene.

Considerații clinice

Aniridia - absența irisului,

Colobomul - lipsă de substanță uni- sau bilateral,

Heterocromia - culoarea irisului diferă de la un ochi la altul sau există porțiuni ale irisului cu colorație diferită; poate fi congenitală sau cauzată de o inflamație.

Spațiul unghiului iridocornean (*Spatia anguli iridocornealis*)

Spațiul unghiului iridocornean reprezintă o zonă de tranziție între corneea, scleră, iris și corpul ciliar. El cuprinde mai multe elemente:

- limbul cornean,
- joncțiunea iridociliară,
- rețeaua trabeculară,
- sinusul venos scleral (canalul venos al lui Schlemm),
- unghiul iridocornean.

Limbul cornean (*Limbus corneae*) este o zonă de joncțiune între corneea transparentă și sclera opacă. Are forma unui inel translucid (eliptică, cu axul mare orizontal).

Se descriu:

- *limbul cornean anatomic* - corespunzător joncțiunii corneosclerale,
- *limbul cornean chirurgical*, o zonă albastră de aproximativ 2mm, situată la zona de tranziție între sclera albă și corneea transparentă (vizibilă după incizia conjunctivei).

Limbul cornean conține căile de scurgere a umorii apoase și totodată reprezintă zona de incizie pentru intervențiile la nivelul camerei anterioare a bulbului ocular (tratamentul cataractei și glaucomului).

Este delimitat de 2 șanțuri:

Șanțul scleral extern, determinat de modificarea unghiului de curbură între corneea și scleră.

Șanțul scleral intern format de pintenele scleral; conține canalul venos scleral și aparatul de scurgere a umorii apoase.

Joncțiunea iridociliară este formată de inserția circumferinței irisului pe baza corpului ciliar și constituie peretele posterior al unghiului cilioscleral. Inserția se face posterior de pintenele scleral și anterior de mușchiul ciliar și cercul arterial mare.

Rețeaua trabeculară (*Rete trabeculare*) este formată din lame conjunctivo-elastice divergente, care se anastomozează între ele și delimitează o serie de spații intertrabeculare.

Acest sistem de formă prismatic triunghiulară este dispus în profunzime, paralel cu limbul cornean și are rol în evacuarea umorii apoase din camera anterioară a bulbului ocular.

Vârful lui se află la nivelul corneei, iar baza pe pintenele scleral; fața externă este în contact cu sinusul venos scleral (canalul venos al lui Schlemm), iar fața posterioară formează limita periferică a camerei anterioare.

Rețeaua trabeculară prezintă două porțiuni:

Partea corneosclerală (*Pars corneoscleralis*), principală, este dispusă la periferia corneei. Este formată din lamele de colagen perforate, conectate prin fibre, care se dispun în evantai și devin tot mai numeroase pe măsură ce se apropie de pintenele scleral. Astfel, dacă la periferie sunt 3-4 straturi, la nivelul pintenului scleral numărul lor crește până la 20.

Partea uveală (*Pars uvealis*), internă, mai puțin dezvoltată, este formată din fibre care se întind de la periferia corneei la corpul ciliar.

Spațiile intertrabeculare sunt eliptice și devin tot mai mici, de la partea uveală spre straturile profunde ale părții corneosclerale. Ele nu sunt aliniate, astfel că umoarea apoasă are un traiect sinuos când le traversează, în traiectul ei spre sinusul venos scleral.

Sinusul venos scleral (*Sinus venosus sclerae*) sau canalul venos al lui Schlemm este situat în șanțul scleral intern:

- limbul cornean (superolateral) și
- pintenele scleral (posterior).

Are structura unui canal endotelial dispus circular, paralel cu limbul cornean. Peretele extern al canalului este mai rigid, în timp ce peretele intern este mai elastic.

La nivelul lui au fost descrise canale interne (de dimensiuni reduse) care fac legătura cu camera anterioară și canale externe de dimensiuni variabile (de la dimensiunile unui capilar până la dimensiunile unei vene episclerale) care fac legătura cu venele intra- și episclerale.

Lumenul canalului prezintă o serie de septuri, care împiedică colabarea peretelui intern al canalului și totodată mențin deschise canalele de scurgere a umorii apoase.

Unghiul iridocornean este curpins între joncțiunea sclerocorneană - anterior, corpul ciliar și iris - posterior. El formează porțiunea cea mai profundă a camerei anterioare și are o valoare cuprinsă între 20 și 40°.

- reducerea valorii sub 20° = unghi închis;
- creșterea valorii peste 40-45° = unghi deschis.

Gradul de deschidere și profunzime ale unghiului depind de mai mulți factori:

- vârstă: îngust la nou-născut și cu tendință de închidere la bătrâni,
- inserția rădăcinii irisului,
- poziția cristalinului: cristalin anterior = unghi îngust, cristalin absent = unghi deschis,
- dezvoltarea porțiunii circulare a mușchiului ciliar – unghi îngust la hipermetropi și larg la miopi.

TUNICA INTERNĂ A BULBULUI OCULAR (*Tunica interna bulbi*)

Retina (*Retina*)

Retina este tunica internă a bulbului ocular, singura de origine neurală și cea mai importantă funcțional.

Este o membrană fină, delicată, de culoare ușor rozacee datorită vascularizației. Grosimea retinei variază de la 0,5 mm în vecinătatea papilei, la 0,18 mm la ecuator și 0,1 mm la nivelul orei serata.

Ea se întinde de la nervul optic până la orificiul pupilar. La nivelul orei serata (situată la 5 mm posterior de ecuator), retina își modifică profund structura și de aceea ea se împarte în două porțiuni:

- o porțiune optică, posterioară, întinsă până la ora serata – retina vizuală,
- o porțiune oarbă, anterioară.

Macroscopic, retinei i se descriu:

- două suprafețe: exterioară și interioară,
- o margine sau circumferință anterioară.

Suprafața exterioară este convexă și răspunde coroidei. Între cele două nu există aderențe decât la nivelul papilei optice și a orei serata.

Suprafața interioară este concavă și vine în raport cu corpul vitros, pe care se mulează și față de care nu prezintă aderențe decât la nivelul orei serata. Această suprafață este perfect netedă aproape în totalitate (aspect important pentru o vedere normală) .

Ora serata (*Ora serrata*) este zona de tranziție între retină și segmentul posterior, *pars plana* al corpului ciliar. Ea are un aspect dințat și culoare albicioasă pe fondul întunecat al corpului ciliar. Corespunde marginii anterioare a retinei.

Este determinată de succesiunea a 16-48 prelungiri dințate ale țesutului retinian în epiteliul ciliar; ele au formă triunghiulară, cu vârful spre vâile ciliare. Ora serata aderă puternic de corpul vitros.

Porțiunea oarbă a retinei (*Pars caeca retine*) acoperă fața posterioară a corpului ciliar și fața posterioară a irisului. Are la rândul ei două porțiuni:

- **porțiunea ciliară** (*Pars ciliaris retinae*) sau porțiunea mijlocie a retinei și,
- **porțiunea iridiană** (*Pars iridica retinae*) sau porțiunea anterioară.

Structura retinei ciliare - porțiunea ciliară a retinei este formată din 2 straturi de celule epiteliale: un strat pigmentar extern și un strat intern ale cărui celule dau naștere unui sistem de fibre transparente, inextensibile, care se inseră pe cristalini formând fibrele zonulare.

Structura retinei iridiene – porțiunea iridiană a retinei este formată dintr-un strat anterior ce conține celule mioepiteliale (mușchiul dilatator al irisului) și un strat posterior pigmentar.

Porțiunea optică a retinei (*Pars optica retinae*) se întinde de la ora serata la papila nervului optic.

Structură - prezintă două foițe:

- externă – epiteliul pigmentar,
- internă – membrana nervoasă, înalt diferențiată la nivelul căreia pot fi distinse dinspre exterior spre interior 9 straturi.

Stratul pigmentar (*Stratum pigmentosum*) este dispus superficial, în raport cu coriocalilara. Este format din celule cu aspect polimorf și măsoară aproximativ 10-20 μ grosime. La nivelul orei serata epiteliul pigmentar se prelungește cu cel al corpului ciliar. La nivelul maculei, celulele pigmentare sunt numeroase, direct proporționale cu celulele fotoreceptoare. De pe fața internă a acestor celule se desprind o serie de prelungiri care se interpun între conuri și bastonașe. Sub influența excitantului luminos pigmenții pătrund în aceste prelungiri și astfel se asigură în jurul conurilor și bastonașelor o „cameră obscură”.

Stratul nervos (*Stratum nervosum*) sau neuroepiteliu prezintă 9 straturi:

1. **Stratul cu segmente interne și externe** (*Stratum segmentorum externorum et internorum*) sau stratul cu conuri și bastonașe – celulele vizuale sunt de două tipuri: unele cu bastonașe, altele cu conuri. Ele au un corp mic și două tipuri de expansiuni: externă – reprezentată de con sau bastonaș și o expansiune internă. Conurile și bastonașele realizează un strat cu aspect striat, cu grosimea de 40 μ .

Bastonașul este un cilindru fragil de 60 μ lungime, împărțit în 2 porțiuni: articol intern și articol extern. Articolul extern este format din numeroase discuri (2000), a căror membrană conține rodopsină, care este elementul fotoreceptor. Bastonașul este adaptat pentru vederea crepusculară și aprecierea diferențelor de intensitate a luminii.

Conul este o prelungire cu lungimea de 35 μ și cu structură asemănătoare cu bastonașul. Conul este adaptat percepției formei și culorii obiectelor. Astfel, în fovea centrală există numai conuri dispuse în buchet (circa 2500); conurile maculare sunt mai fine și mai lungi decât cele periferice.

Articolul intern ale ambelor tipuri de celule are proprietăți contractile (la lumină conurile se scurtează, iar bastonașele se alungesc) și vine în raport cu arborizațiile primului neuron.

Celulele cu bastonaș la om sunt mai numeroase decât cele cu conuri. S-au estimat 120-150 de milioane de celule cu bastonaș și 6,3-6,8 milioane de celule cu con.

2. **Stratul limitant extern** (*Stratum limitans externum*) lamă fină întinsă între papilă și ora serata; permite trecerea conurilor și bastonașelor.

3. **Stratul nuclear extern** (*Stratum nucleare externum*) este un strat gros (45 μ) reprezentat de corpul celulelor cu conuri și bastonașe dispuse în 8-9 rânduri; corpul celulelor cu con este de 3-4 ori mai voluminos decât cel al celulelor cu bastonaș.
4. **Stratul plexiform extern** (*Stratum plexiforme externum*) conține complexele sinaptice ale celulelor fotoreceptoare cu celulele bipolare. Este mai gros la nivelul regiunii maculare.
5. **Stratul nuclear intern** (*Stratum nucleare internum*) conține 3 tipuri de celule: bipolare, cu rol în neurotransmisie, celule orizontale de asociație și celule de susținere. Cele mai importante sunt celulele bipolare. Dendritele sinapsă cu celulele fotoreceptoare omonime. Ele reprezintă primul neuron al căii optice.
6. **Stratul plexiform intern** (*Stratum plexiforme internum*) este zona ce conține conexiunile sinaptice dintre celulele bipolare și cele ganglionare.
7. **Stratul ganglionar** (*Stratum ganglionicum*) are 10-20 μ , cu excepția regiunii maculare unde ajunge la 80 μ . Celulele ganglionare sunt multipolare; dendritele lor fac sinapsă cu celulele bipolare, iar axonii lor participă la formarea nervului optic. După CAJAL se disting 3 tipuri de celule ganglionare: celule gigante (30 μ), celule medii (20 μ) și celule mici (7-8 μ), acestea fiind mai numeroase.
8. **Stratul fibrelor nervoase** (*Stratum neurofibrarum*) este format din axonii celulelor ganglionare. Fibrele sunt dispuse paralel cu suprafața retinei, își schimbă direcția în unghi drept la nivelul discului optic și formează o proeminență inelară numită papila nervului optic. Axonii străbat lamina cribroasă a sclerei și devin mielinizați.
9. **Stratul limitant intern** (*Stratum limitans internum*) este o membrană subțire, neregulată care separă fibrele optice de corpul vitros.

Retina prezintă în partea sa posterioară două regiuni cu aspect diferit, speciale din punct de vedere morfologic și fiziologic: discul nervului optic și macula.

Discul nervului optic (*Discus nervi optici*) corespunde locului unde retina se continuă cu nervul optic. La examenul oftalmoscopic discul are culoare alb-roz, este rotund sau ușor ovalar și dispus la 3 mm medial și 1 mm inferior de polul posterior al bulbului ocular. El măsoară la adult 1,5-1,8 mm. În centrul discului se află o ușoară depresiune fiziologică **excavația discului** (*Escavatio disci*). La nivelul ei se observă vasele centrale ale retinei.

Macula (*Macula lutea*) sau pata galbenă ocupă exact polul posterior al bulbului ocular. Este o regiune pigmentată de formă ovalară cu diametrul mare de 2-4 mm. Pigmentul gălbui (luteină) este secretat de celulele ganglionare și bipolare.

Ea prezintă o depresiune numită **foseta centrală** (*Fovea centralis*) cu diametrul de 1-2 mm. Marginile foveei corespund porțiunii celei mai groase a retinei.

Fovea apare mai închisă la culoare, roșiatică, datorită faptului că în acest punct retina este foarte subțire și se vede stratul pigmentar.

La nivelul foveei nu există decât conuri dispuse într-un buchet central (20000-30000 de conuri), în jurul căruia celelalte elemente se dispun în spirală. La periferia foveei se evidențiază și câteva bastonașe.

Foveola (*Foveola*) este porțiunea cea mai subțire a foveei centrale cu diametrul de aproximativ 0,2-0,4 mm. Ea conține numai conuri (aproximativ 2500).

Vasele retinei (*Vasa sanguinea retinae*)

Vascularizația arterială a retinei este asigurată în cea mai mare parte de **artera centrală a retinei** (*A.centralis retinae, pars intraocularis*), ramură din artera oftalmică, la care se adaugă și vasele coriocalipare (pentru 1/3 externă).

Artera oftalmică (*A.ophtalmica*) ia naștere din artera carotidă internă la nivelul proceselor clinoidiene anterioare. Traversează canalul optic, pătrunde în orbită și se termină la nivelul unghiului medial al ochiului prin artera unghiulară.

Artera centrală a retinei este prima ramură colaterală, subțire, a arterei oftalmice, luând naștere de obicei din prima porțiune a arterei, înainte de pătrunderea ei în orbită.

Se orientează anterior, în raport cu fața laterală a nervului optic și la 1 cm posterior de polul posterior al bulbului ocular pătrunde în nervul optic.

Străbate apoi nervul optic și ajunge la nivelul papilei, unde dă naștere următoarelor ramuri colaterale:

- **Arteriola temporală retiniană superioară** (*Arteriola temporalis retinae superior*),
- **Arteriola temporală retiniană inferioară** (*Arteriola temporalis retinae inferior*),
- **Arteriola nazală retiniană superioară** (*Arteriola nasalis retinae superior*),
- **Arteriola nazală retiniană inferioară** (*Arteriola nasalis retinae inferior*),
- **Arteriola maculară superioară** (*Arteriola macularis superior*),
- **Arteriola maculară inferioară** (*Arteriola macularis inferior*),
- **Arteriola maculară medie** (*Arteriola macularis media*).

Prin anastomozarea acestor ramuri în jurul nervului optic se formează **cercul vascular al nervului optic** (*Circulus vasculosus nervi optici*).

La nivelul punctului de penetrare al nervului optic prin scleră, acesta este înconjurat de cercul vascular al nervului optic.

La nivelul retinei se descriu două rețele arteriale:

- O rețea superficială localizată în stratul plexiform extern,
- O rețea profundă, dispusă la limita dintre stratul nuclear intern și stratul plexiform intern. Această rețea este mai bine dezvoltată.

Venulele retinei pornesc de la periferie și la nivelul papilei se unesc și formează un trunchi unic - **vena centrală a retinei** (*V. centrale retinae, pars intraocularis*). Ea urmează axul nervului optic, cel mai frecvent fiind situată lateral de arteră și se varsă fie direct în sinusul cavernos, fie în vena oftalmică superioară.

Afluenții de origine ai venei centrale a retinei sunt:

- **Venula temporală retiniană superioară** (*Venula temporalis retinae superior*),
- **Venula temporală retiniană inferioară** (*Venula temporalis retinae inferior*),
- **Venula nazală retiniană superioară** (*Venula nasalis retinae superior*),
- **Venula nazală retiniană inferioară** (*Venula nasalis retinae inferior*),
- **Venula maculară superioară** (*Venula macularis superior*),
- **Venula maculară inferioară** (*Venula macularis inferior*),
- **Venula maculară medie** (*Venula macularis media*).

Considerații clinice

Retina:

Afecțiuni ale celulelor fotoreceptoare:

Hemeralopia (cecitate diurnă) - afectarea celulelor cu con,

Nictalopia (cecitate nocturnă) - afectarea celulelor cu bastonaș (congenitală, deficit sever de vitamina A),

Daltonism (cecitate cromatică) - anomalii de dezvoltare a celulelor fotoreceptoare,

Afecțiuni vasculare:

Retinopatia diabetică,

Retinopatia hipertensivă,

Ocluzia ACR (spasm, embolie),

Tromboza VCR,

Hemoragii,

Afecțiuni degenerative:

Degenerescenta maculară - frecventă la vârstnici,

Retinopatia pigmentară - degenerescenta retiniană periferică (epiteliul pigmentar),

Dezlipirea retinei: separarea celor 2 straturi ale porțiunii optice a retinei (idiopatică, secundară unor traumatisme)

Cecitatea (congenitală sau dobândită) - afectarea retinei, a mediilor transparente și refringente, sau a căilor/ariilor optice.

Nervul optic:

Anomalii congenitale:

- **hipoplazia** nervului optic,

- **excavația discului optic,**

- **colobomul discului optic,**

- **megalopapilia,**

- **pigmentarea discului optic** (dezpozite de melanină),

- inflamații: **nevrite,**

- **atrofie,**

- **tumori,**

- **edem papilar** - creșterea presiunii LCS,

- **glaucom** - ansamblul afecțiunilor care determină lezarea progresivă, ireversibilă a nervului optic, cu diminuarea acuității vizuale, până la cecitate.

MEDIILE TRANSPARENTE ȘI REFRINGENTE ALE BULBULUI OCULAR

În interiorul bulbului ocular, în spațiul circumscris de cele trei tunici concentrice, se află o serie de structuri anatomice transparente, pe care le străbat razele luminoase în traiectul lor spre retină.

CRISTALINUL (*Lens*)

Cristalinul este o lentilă biconvexă așezată posterior de iris și de umoarea apoasă și anterior de corpul vitros. Este menținut în poziție printr-un sistem de fibre care constituie zonula ciliară a lui Zinn sau ligamentul suspensor al cristalinului.

Rol:

- focalizarea razelor luminoase la nivelul retinei.

Principala lui proprietate este plasticitatea care îi permite să-și modifice curbura și indicele de refracție în cursul acomodării.

Indicele de refracție al cristalinului este de 1,5 dipotrii (mai mic decât cel al corneei).

Dimensiuni:

- 9-10 mm înălțime,
- 4 mm grosime,
- 0,2 g greutate.

Ca orice lentilă, cristalinul prezintă două fețe: anterioară și posterioară și o circumferință.

Fața anterioară (*Facies anterior*) a cristalinului, mai plană (raza de curbură ~ 10 mm), vine în raport cu irisul, împreună cu care delimitează camera posterioară, limitată la exterior de unghiul cilioiridian. Porțiunea cea mai proeminentă a feței anterioare se numește **pol anterior** (*Polus anterior*).

Fața posterioară (*Facies posterior*), mai convexă (raza de curbură ~ 6 mm), vine în raport cu corpul vitros, existând o zonă de aderență între cele două elemente. La fel ca și fața anterioară și cea posterioară prezintă un **pol posterior** (*Polus posterior*).

Axul (*Axis*) cristalinului unește cei doi poli și măsoară 4-6 mm.

Ecuatorul (*Equator*) sau circumferința cristalinului corespunde locului de întâlnire a celor două fețe și măsoară aproximativ 9-10 mm.

La nivelul lui se inseră fibrele zonulare, iar suprafața lui prezintă o serie de creneluri care corespund văilor ciliare. Ele sunt determinate, cel puțin parțial de tracțiunile exercitate de fibrele zonulare și diminuează sau dispar atunci când fibrele zonulare se relaxează.

Între ecuator și procesele ciliare există un spațiu de aproximativ 1 mm care corespunde limbului cornean.

În mod normal, cristalinul este perfect transparent (la bătrâni devine gălbui) și are consistență ușor păstoasă la periferie și mai dur în porțiunea centrală denumită **nucleul cristalinului** (*Nucleus lentis*). Consistența cristalinului variază și în raport cu vârsta; moale la copil, el devine ferm la adult și aproape dur la bătrâni.

Structură – cristalinul este format din:

- capsulă,
- epiteliu,
- fibre,
- substanță.

Capsula cristalinului (*Capsula lentis*) sau **cristaloïda** este o membrană subțire și transparentă care învelește cristalinul, scretată de epiteliu și fibre. Este mai groasă la ecuator și în partea anterioară și subțire în partea posterioară. Are un aspect omogen și este formată din lamele de colagen suprapuse. Acest aspect îi conferă elasticitate, proprietate care se reduce odată cu înaintarea în vârstă.

Epiteliul cristalinului (*Epithelium lentis*) situat doar pe fața anterioară a cristalinului este format dintr-un singur strat de celule cuboidale; el tapetează fața posterioară a porțiunii anterioare a capsulei cristalinienne.

Fibrele cristalinului (*Fibrae lentis*) sunt niște benzi celulare plate cu direcție antero-posterioară și formă prismatică hexagonală pe secțiune.

Ele se formează pe tot parcursul vieții prin diferențierea celulelor epiteliale, care suferă un proces de elongare și pe măsură ce se formează, se dispun în straturi concentrice.

Lățimea fibrelor variază între 7-8 μ în porțiunea centrală și 10-20 μ la periferie.

În raport cu poziția lor, se disting 3 straturi de fibre:

- centrale, primele formate, sunt aproape rectilinii și unesc cei doi poli,
- mijlocii, au traiect curb, cu concavitatea centrală,
- superficiale, fibrele tinere, care au un traiect din ce în ce mai complex, pe măsură ce se apropie de capsulă. Pe parcursul embriogenezei, extremitățile lor sunt unite de o substanță ciment întefibrilară și dau naștere unor formațiuni numite **raze** (*Radii*). Din unirea razelor rezultă stele. Joncțiunea fibrelor centrale formează stele cu 3 colțuri sau „Y” pe fața anterioară și de „Y” întors pe fața posterioară. Stelele din straturile mai superficiale, formate după naștere, sunt tot mai complexe, cu raze mai numeroase (6-15), cu aspect dendritic.

Fibrele centrale sunt scurte, mai dense (conferă duritatea nucleului cristalinian) și lipsite de nucleu, în timp ce fibrele superficiale sunt mai late, mai moi și posedă nucleu. Marginile fibrelor centrale sunt dantelate, iar cele ale fibrelor periferice sunt netede.

Creșterea regulată a fibrelor determină straturi concentrice, fiecare alcătuit din fibre de aceeași vârstă.

Substanța cristalinului (*Substantia lentis*) este o lamă subțire dispusă între porțiunea anterioară a capsulei și epiteliu, între epiteliu și masa de fibre și între fibre și porțiunea posterioară a capsulei. Central, ea se întinde de la un pol la celălalt și participă la formarea structurilor sub formă de stele pe care se inseră fibrele cristalinului.

Considerații clinice

Afakia - absența cristalinului,

Anomalii de formă și dimensiuni:

Lenticonus - formă conică a fețelor,

Lentiglobus - deformare sferică generalizată,

Colobomul - fantă,

Microsferofachia - cristalin mic, sferic,

Anomalii de poziție:

Subluxația - deplasare parțială,

Luxația - deplasarea totală (anterioară sau posterioară),

Cataracta - opacifierea cristalinului.

ZONULA CILIARĂ (*Zonula ciliaris*)

Zonula ciliară sau ligamentul suspensor al cristalinului este formată dintr-un sistem de fibre radiare întinse de la corpul ciliar (majoritatea din *pars plana*) la capsula cristalinului, în zona ecuatorială.

Pe secțiune sagitală, zonula are formă triunghiulară cu baza la ecuatorul cristalinului și vârful la ora serata. Este formată din fibre transparente, inelastice.

Prezintă:

O față anterioară care constituie limita posterioară a camerei posterioare, delimitată între iris - anterior, cristalin și zonulă - posterior și corpul ciliar - la periferie. Zonula se pliază ca și procesele ciliare formând o serie de cute și șanțuri. Ea aderă la procesele ciliare, dar la nivelul văilor ciliare rămân mici spații numite **spații zonulare** (*Spatia zonularia*) care reprezintă recesuri ale camerei posterioare. Ele comunică larg la nivelul bazei proceselor ciliare cu camera posterioară, fiind de fapt niște diverticuli ai acesteia. Numărul spațiilor este aproximativ egal cu cel al văilor ciliare (70).

O față posterioară, în raport cu corpul vitros, între ele delimitându-se un spațiu, care se lărgeste progresiv încât la nivelul cristalinului ia aspectul unui veritabil canal, canalul lui Petit sau **spațiul retrozonular** (*Spatium retrozonulare*). Acest spațiu are aspect triunghiular pe secțiune sagitală, cu baza la cristalin și este delimitat posterior de corpul vitros și anterior de fibrele zonulare. Calibrul său nu este uniform; prezintă porțiuni îngustate, care corespund ridicăturilor ciliare și porțiuni mai dilatate care corespund văilor ciliare. Fibrele formează fascicule, separate prin fante care devin căi de comunicare între canal și camera posterioară.

Fibrele zonulare (*Fibrae zonulares*) au aproximativ 7 mm lungime și 2-8 μ lățime și sunt grupate în fascicule elastice. Ele au rolul de a menține în poziție cristalinul și de a transmite forțele generate de mușchiul ciliar în procesul de acomodare.

În funcție de grosime, fibrele sunt de 3 tipuri:

- tipul I - groase, ondulate,
- tipul II - subțiri și netede,
- tipul III - foarte fine și cu traiect circular.

În funcție de modul de inserție a fibrelor, acestea se împart în:

- fibre orbiculo-capsulare posterioare, care pornesc de la nivelul inelului ciliar și se inseră pe partea posterioară a capsulei cristaliniene;
- fibre orbiculo-capsulare anterioare, mai groase care se inseră în porțiunea periferică a părții anterioare a capsulei;
- fibre cilio-capsulare posterioare, foarte fine și numeroase, care pornesc din văile ciliare și se inseră între fibrele orbiculo-capsulare și ecuator;
- fibre cilio-ecuatoriale, numeroase, pornesc de pe vârful proceselor ciliare și se inseră pe ecuator;
- fibre cilio-ciliare, întinse între două porțiuni ale corpului ciliar; au rol de susținere.

Fibrela zonulare anterioare și posterioare delimitează între ele un spațiu dispus în jurul ecuatorului (canalul lui Hannover).

Vascularizație și inervație

Cristalinul este lipsit de vase și nervi, nutriția lui realizându-se prin difuziunea lichidelor prin capsulă de la nivelul proceselor ciliare. Circulația lichidelor nutritive se face prin interstițiul fibrelor.

Procesul de acomodare

Cristalinul este singurul element variabil al mediilor transparente și refringente ale bulbului ocular. Prin modificarea curburilor sale (aplatizare - bombare), el face ca razele luminoase de la obiectele privite, situate aproape sau la distanță să se focalizeze strict la nivelul retinei, proces numit acomodare.

Nivelul acomodării se măsoară în dioptrii, iar cristalinul are aproximativ 20 dioptrii, asigurând 1/3 din puterea de refracție a ochiului.

Mecanismul de acomodare a cristalinului a fost explicat de Helmholtz astfel:

- la privirea obiectelor apropiate se contractă mușchiul ciliar și se relaxează fibrele zonulare. În felul acesta cristalinul eliberat de tracțiunea ecuatorială și datorită proprietăților lui elastice își bombează fețele (în special cea anterioară) și crește diametrul antero-posterior în dauna celui vertical.
- la privirea obiectelor îndepărtate, mușchiul ciliar se relaxează și fibrele zonulare tracționează porțiunea ecuatorială a cristalinului, care astfel se aplatizează și își reduce diametrul antero-posterior.

La ochiul emetrop, cristalinul realizează perfect această funcție până aproximativ în jurul vârstei de 40 de ani. După această vârstă datorită unei scleroze progresive a substanței cristalinului, amplitudinea acomodării scade, astfel că imaginea se formează posterior de retină. Se pierde claritatea vederii de aproape, iar vederea la distanță care corespunde unei relaxări a mușchiului ciliar este bună.

Considerații clinice

Viciile de refracție:

Prezbiopia - diminuarea abilității de acomodare odată cu înaintarea în vârstă; se corectează cu lentile biconvexe.

Tulburări de acomodare:

- **insuficiența de acomodare** (vârstă, afecțiuni neurologice etc.),
- **spasmul de acomodare** (afectarea mușchiului ciliar).

CAMERELE BULBULUI OCULAR (*Camerae bulbi*)

Camera anterioară (*Camera anterior*) a bulbului ocular este reprezentată de spațiul cuprins între fața posterioară a corneei și fața anterioară a irisului. Peretele ei anterior este convex; peretele posterior bombează puțin înspre lumenul camerei.

Dimensiuni:

- diametru transversal de 12 mm,
- diametrul anteroposterior de 3 mm,

Este mai adâncă la persoanele cu hipermetropie, la copii și la persoanele în vârstă. Reducerea adâncimii sub 2,5 mm crește riscul de închidere a unghiului iridocornean.

Ea conține umoare apoasă (~ 25 ml).

Umoarea apoasă (*Humor aquosus*) este un lichid clar, transparent, care se găsește în cerele posterioară și anterioară ale bulbului ocular.

Are o compoziție chimică aproape similară cu cea a plasmei, dar conține mai puține proteine și glucoză și mai mult acid lactic și ascorbic. Conține 98% apă, iar indicele de refracție este de 1,336.

Cantitatea de umoare apoasă variază între 0,2-0,3 cm³. Umoarea apoasă se produce la nivelul proceselor ciliare, printr-un mecanism complex de filtrare a sângelui, secreție și difuziune, cu o rată de 1,5-4,5 μl/minut. Pătrunde din camera posterioară prin orificiul pupilar în camera anterioară.

Umoarea apoasă părăsește bulbul ocular prin canalele de drenaj situate în camera anterioară, la joncțiunea iridosclerocorneană; la acest nivel, traversează rețeaua trabeculară și ajunge în canalul venos al lui Schlemm, de unde este drenată apoi în sistemul venos.

Rol:

- asigură nutriția cristalinului, corneei și irisului,
- elimină produșii de catabolism ai acestor structuri,
- constituie un mediu transparent necesar vederii,
- contribuie la menținerea presiunii intraoculare (12-22 mmHg),
- asigură protecție împotriva razelor UV.

Camera posterioară (*Camera posterior*) este un spațiu situat între fața posterioară a irisului, fața anterioară a cristalinului și corpul ciliar. Cele două camere comunică prin orificiul pupilar, care permite trecerea umorii apoase din camera posterioară în camera anterioară.

Camera postrema, camera vitroasă (*Camera postrema; Camera vitrea*) este dispusă între fața posterioară a cristalinului și retină. Este cea mai mare și reprezintă aproximativ 80% din volumul bulbului ocular. Ea conține corpul vitros.

Corpul vitros (*Corpus vitreum*) este o substanță transparentă delicată, semifluidă care umple camera vitroasă.

Rol:

- menține forma bulbului ocular,
- amortizează șocurile contribuind la protecția retinei,
- menține retina în poziție normală prin presiunea exercitată asupra ei.

De constituție gelatinoasă, foarte bine hidratat, el primește conturul sferic al bulbului ocular, dar este ușor deprimat anterior în porțiunea centrală de către cristalin la nivelul **fosei hialoidiene** (*Fossa hyaloidea*).

Corpul vitros este conținut în **membrana vitroasă** (*Membrana vitrea*), o membrană subțire, care aderă anterior de corpul ciliar printr-un ligament circular de 0,5 mm lățime dispus în jurul fosei hialoidiene, iar posterior aderă de papila nervului optic.

Porțiunea periferică a corpului vitros, alcătuită din fibre de colagen și hialocite este mai consistentă comparativ cu porțiunea centrală.

Corpul vitros este traversat de la discul nervului optic la polul posterior al cristalinului de un canal – **canalul hialoidian** (*Canalis hyaloidei*), care în perioada fetală este traversat de **artera hialoidiană** (*A.hyaloidea*). Această arteră alimentează rețeaua arterială pericristaliniană, în cursul dezvoltării cristalinului. Porțiunea centrală a canalului este frecvent îngustată și fragmentată.

Corpul vitros se prezintă sub forma unei substanțe gelatinoase - **umoa-rea vitroasă** (*Humor vitreus*), divizată de un sistem de lamele care formează **stroma vitroasă** (*Stroma vitreus*).

În jurul canalului hialoidian se dispune un sistem membranar format din asocierea unor structuri lamelare și orificii. Ele au o dispoziție radiară în porțiunea centrală, iar la periferie sunt dispuse circular, concentric.

Corpul vitros este format în procent de 98% din apă, 0,1% săruri și restul proteine și polizaharide.

Considerații clinice

Hipertensiunea intraoculară (> 21 mmHg) cauze:

- producerea excesivă a umorii apoase,
- drenaj inadecvat,
- traumatisme oculare,
- administrarea unor medicamente.

Hipotonia intraoculară – scăderea tensiunii sub 7 mmHg

- diminuarea secreției umorii apoase,
- absorbția exagerată,
- diminuarea presiunii sanguine (arterele ciliare sau oftalmică),
- diminuarea corpului vitros,

Corpul vitros

Anomalii congenitale - persistența arterei hiloidiene,

Inflamații,

Hemoragii,

Tumori,

Lichefierea,

Detășarea posterioară a corpului vitros de retină.

STRUCTURILE ANEXE ALE BULBULUI OCULAR

(Structurae oculi accessoriae)

Structurile anexe sau accesorii ale bulbului ocular sunt reprezentate de:

- periorbită,
- septul orbital,
- vagina bulbului ocular (capsula lui Tenon),
- spațiul episcleral,
- corpul adipos al orbitei,
- mușchii extrinseci ai bulbului ocular,
- fasciile musculare,
- sprâncenele,
- pleoapele,
- tunica conjunctivă,
- aparatul lacrimal.

PERIORBITA (*Periorbita*)

Periorbita este o membrană fibromusculară, subțire, care tapetează pereții cavității orbitale; are o culoare albă-sidemie. Este considerată periostul orbitei, dar are nu numai rol de contenție, ci și un rol activ deoarece conține fibre musculare netede. Periorbita continuă la nivelul cavității orbitare dura mater craniană, fiind considerată ca o expansiune a acesteia, ușor modificată. Periorbita se inseră pe marginile orbitei și se expansionează sub forma unui inel, pe care se inseră septul orbital. La nivelul porțiunii anterioare a peretelui medial al cavității orbitare se dedublează pentru a forma loja sacului lacrimal.

De la nivelul periorbitei pornesc o serie de septuri, care pe de o parte se fixează pe tecile fibroase ale mușchilor extrinseci, iar pe de altă parte fixează corpul adipos al orbitei. Se consideră astfel că periorbita aparține sistemului fibro-elastic al orbitei.

Din punct de vedere structural, se disting două părți:

- parte fibroasă, formată din două straturi de fibre conjunctive cu direcție oblică: un strat extern, mai gros și un strat intern, mai subțire, de pe care se detașează septurile;
- o parte musculară, care formează mușchiul orbital al lui Müller.

SEPTUL ORBITAL (*Septum orbitale*)

Este o membrană fibroasă, subțire, formată din țesut fibro-elastic, alb-si-defiu, mai dens în porțiunea externă. El constituie un "vâl" fibros, care separă pleoapele de conținutul orbital și se întinde de la aditusul orbital până la tarsuri și ligamentele palpebrale, care le prelungesc.

Superior și inferior septul orbital se inseră chiar la nivelul marginilor orbitei.

Medial, septul orbital se inseră posterior de creasta lacrimală posterioară, iar lateral se inseră anterior de ligamentul palpebral lateral. Porțiunea centrală a septului orbital este mai subție și inserțiile ei sunt mai puțin nete.

Septul orbital are două porțiuni: superioară și inferioară.

Porțiunea superioară a septului orbital este străbătută de numeroase orificii prin care trec elementele vasculo-nervoase de la nivelul orbitei - pachetele vasculo-nervoase: lacrimal, supraorbital și supratrohlear și orificiul venei unghiulare. Segmentul mijlociu al porțiunii superioare este traversat de fibrele mușchiului ridicător al pleoapei superioare.

Porțiunea inferioară se inseră pe marginea tarsului inferior. Extremitățile ambelor porțiuni ale septului orbital se termină pe marginile ligamentelor palpebrale medial și respectiv lateral.

VAGINA BULBULUI OCULAR (*Vagina bulbi*)

Vagina bulbului ocular sau capsula lui Tenon este o formațiune fibro-elastică ce acoperă porțiunea sclerală a bulbului ocular.

Are forma unui segment de sferă gol, cu deschiderea orientată anterior, care se mulează pe corneea. Se întinde de la nivelul orificiului nervului optic, unde se întrepătrunde cu fibrele sclerei, la limbul cornean.

Grosimea vaginei bulbului ocular nu este uniformă; albă, suplă, rezistentă în regiunea ecuatorială, se subțiază atât posterior, cât mai ales anterior, pe măsură ce se apropie de corneea.

Vagina bulbului ocular este formată din două foițe: internă și externă, separate printr-un spațiu închis numit spațiu suprascleral sau episcleral.

Foița internă, bulbară sau sclerală, foarte subțire, este concavă și netedă; învește sclera și aderă intim de aceasta.

Foița externă, orbitară, mai groasă este mai bine individualizată. Ea prezintă 2 segmente:

Segmentul anterior, preecuatorial vine în raport cu conjunctiva bulbară, de care este separată printr-un spațiu subconjunctival, care conține vasele conjunctivale. Prin fața profundă, vagina formează limita anterioară a spațiului episcleral, la nivelul căruia se pot observa expansiunile mușchilor dreپتي ai bulbului ocular și arterele ciliare anterioare.

Segmentul posterior al vaginei vine în raport cu corpul adipos al orbitei și cu numeroasele travee conjunctive care îl divizează și care servesc drept suport pentru elementele vasculonervoase.

Vagina bulbului ocular prezintă numeroase orificii:

- orificiul anterior, care circumscrie corneea,
- orificiile celor șase mușchi extrinseci ai bulbului ocular, dispuse retroecuatorial, cu excepția orificiului mușchiului drept inferior, care se află anterior de ecuator,
- orificiul posterior al nervului optic,
- orificiile venelor vorticoase și cele ale elementelor vasculonervoase ciliare.

SPAȚIUL EPISCLERAL (*Spatium episclerale*)

Spațiul episcleral sau spațiul suprascleral este un spațiu virtual, delimitat între cele două foițe ale vaginei bulbului ocular. El este traversat de numeroase travee conjunctive extrem de fine, laxe, a căror ansamblu formează țesutul episcleral. Datorită laxității lor, ele permit bulbului ocular să se miște în cavitatea formată de foița externă, fibroasă a capsulei lui Tenon. Spațiul episcleral conține un lichid interstițial.

CORPUL ADIPOS AL ORBITEI (*Corpus adiposum orbitae*)

Corpul adipos al orbitei este format din țesutul adipos care ocupă spațiile rămase libere între diferitele structuri ale orbitei, de la axul central reprezentat de nervul optic, până la pereții orbitei, insinuându-se între mușchi.

El se subdivide în două părți:

- spațiul central, intramuscular sau intraconal și
- spațiul periferic, perimuscular sau extraconal.

Spațiul central se dispune în jurul tecii nervului optic și acoperă polul posterior al bulbului ocular. Această grăsime are aspect fin lobulat; lobulii de la vârful orbitei sunt mai mari și înconjurați de o membrană fibroasă subțire.

Spațiul periferic este mai bine delimitat. Țesutul adipos se amplasează în spațiile intermusculare și se dispune sub forma a unor lobuli mai mici, delimitați prin septuri fibroase bine definite.

Considerații clinice

Exoftalmia - protruzia anterioară a bulbului ocular (hipertiroidism, inflamații, tumori).

FASCIILE MUSCULARE (*Fasciae musculares*)

Fiecare dintre mușchii extrinseci ai bulbului ocular este învelit de la originea sa până la nivelul inserției sclerale de un manșon celulo-fibros numit fascie musculară.

Structura acestor fascii este diferită în porțiunea posterioară a mușchiului față de cea anterioară. Astfel, în porțiunea posterioară ele sunt foarte fine, transparente și se îngroașă progresiv spre anterior fuzionând în apropierea inserției sclerale a mușchiului cu vagina bulbului ocular.

Fiecare fascie este formată din 2 foițe:

- foița bulbară, care corespunde feței profunde a mușchiului și
- foița orbitală, care acoperă fața superficială a mușchiului.

În structura fasciilor musculare intră două tipuri de fibre:

- longitudinale, situate în profunzime, care perforază oblic mușchiul și se condensează apoi în jurul corpului muscular;
- circulare, dispuse superficial; cu aspect curb, ele se etalează pe suprafața bulbului ocular, în special în porțiunea preecuatorială, unde formează un adevărat inel.

La nivelul marginilor fiecărui mușchi, fibrele transversale ale foiței orbitale fuzionează cu fibrele foiței bulbare și se întind până la mușchiul învecinat alcătuiind membrane intermusculare.

Fasciile musculare, membranele intermusculare și mușchii dreپți constituie în ansamblu un con musculo-aponevrotic cu baza anterior, răspunzând vaginei bulbului ocular.

MUȘCHII EXTRINSECI AI BULBULUI OCULAR

(*Musculi externi bulbi oculi*)

Cavitatea orbitală conține 8 mușchi destinați mișcărilor bulbului ocular și pleoapelor: mușchiul orbital, mușchii dreپți în număr de 4, mușchii oblici în număr de 2 și mușchiul ridicător al pleoapei superioare.

MUȘCHIUL ORBITAL

Mușchiul orbital (*M.orbitalis*) al lui Müller este o lamă musculară netedă, care acoperă ca o punte fisura orbitală inferioară și se pierde în periorbită. El separă conținutul orbitei de fosa pterigopalatină.

Limitele sunt foarte variabile, lungimea mușchiului variind între 1-10 mm.

Mușchiul orbital este format din fibre musculare netede; fața lui orbitală este concavă și este acoperită de o fascie fibroasă subțire.

Rolul lui nu este bine definit. S-a constatat că la vârful orbitei, vena oftalmică se divide în câteva canale venoase, situate între inelul tendinos comun și mușchiul orbital; de asemenea, mușchiul orbital este traversat de câteva canale venoase, care se îndreaptă spre plexul venos pterigoid. Datorită relațiilor strânse între mușchiul orbital și canalele venoase, i se atribuie un posibil rol în dinamica vasculară.

Motilitatea bulbului ocular este un fenomen foarte complex, la realizarea căruia contribuie 6 mușchi:

- 4 cu direcție antero-posterioară - mușchii dreپți: superior, inferior, medial și lateral și
- 2 cu direcție oblică față de axul sagital al bulbului ocular - mușchii oblici: superior și inferior.

Acești mușchi alcătuiesc un ansamblu anatomic în formă de con, cu vârful posterior, spre vârful orbitei, unde se inseră, cu excepția mușchiului oblic inferior. Toți sunt mușchi striați, turtiți, sub forma unor panglici.

MUȘCHII DREPTI

Mușchii drepti sunt denumiți în raport cu poziția lor față de pereții cavității orbitale: **mușchiul drept superior** (*M.rectus superior*), **mușchiul drept inferior** (*M.rectus inferior*), **mușchiul drept medial** (*M.rectus medialis*) și **mușchiul drept lateral** (*M.rectus lateralis*).

Cei 4 mușchi drepti și mușchiul oblic superior se inseră prin intermediul unei formațiuni tendinoase inelare - inelul tendinos comun sau tendonul lui Zinn.

Inelul tendinos comun (*Anulus tendineus communis*) se situează în depresiunea omonimă din dreptul orificiului orbital al canalului optic și a porțiunii învecinate a fisurii orbitale superioare.

Având aspect de pâlnie, inelul tendinos comun este divizat în două compartimente:

- superior (tendonul lui Lockwood), prin care trec nervul optic și artera oftalmică și
- inferior (tendonul lui Zinn), care corespunde fisurii orbitale superioare și prin care trec nervii oculomotor, abducens și nazociliar.

Lateral de inelul tendinos comun trec nervii trohlear, lacrimal și frontal.

Inelul tendinos comun este o bandă de țesut fibros, albă-sidefie cu o lungime de circa 5 mm și o grosime de 2 mm, orientată postero-anterior. Ea se lărgeste progresiv și se divide în 4 bandelete, la nivelul cărora se situează mușchii motori ai bulbului ocular.

Corpul muscular

De la originea pe inelul tendinos comun, (după aproximativ 8mm) cei 4 mușchi drepti se îndreaptă anterior și divergent, de-a lungul peretelui corespunzător al orbitei până aproximativ la nivelul ecuatorului bulbului ocular. Cei 4 mușchi drepti formează posterior de bulbul ocular un con a cărui ax este format de nervul optic.

Inserțiile anterioare – după un traseu de 40-42 mm lungime, mușchii drepti, se termină fiecare prin câte o lamă tendinoasă de 7-10 mm lungime și 10 mm lățime pe scleră; inserția se face de-a lungul unei linii neregulate, mușchiul drept medial fiind situat cel mai anterior, iar mușchiul drept superior, cel mai posterior.

Distanța inserției mușchilor drepti în raport cu corneea crește de la dreptul medial la dreptul superior și de la dreptul inferior la cel lateral în progresie aritmetică: 5, 6, 7, 8 mm.

MUȘCHII OBLICI

În număr de doi, ei sunt denumiți tot în raport cu așezarea lor față de bulbul ocular: **mușchiul oblic superior** (*M.obliquus superior*) și **mușchiul oblic inferior** (*M.obliquus inferior*).

În ansamblu, cei doi mușchi oblici formează o chingă musculară oblică, al cărei ax formează cu axul bulbului ocular un unghi de aproximativ 50° cu deschiderea anterior.

Mușchiul oblic superior (*M.obliquus superior*), cel mai lung și mai subțire dintre mușchii extrinseci ai bulbului ocular este un mușchi digastric.

Insertiile mușchiului sunt descrise diferit. Concepția clasică susține că inserția mușchiului se face pe inelul tendinos comun. Alți autori afirmă că mușchiul se inseră pe periostul orbitei supero-medial față de canalul optic.

Traiectul mușchiului oblic superior este complex și prezintă trei porțiuni succesive:

- un corp muscular cilindric, care continuă spre anterior tendonul de origine.
- a doua porțiune, **trohleea** (*Trochlea*) este un tendon rotunjit de 4-6 mm, care se angajează într-un inel fibrocartilagos fixat la nivelul fosetei trohleeare. Tendonul alunecă în scripete prin intermediul unei burse seroase, care înconjoară tendonul ca o sinovială – **vagina tendinoasă a mușchiului oblic superior** (*Vagina tendinis musculi obliqui superioris*).
- a treia porțiune, în tendonul își schimbă direcția îndreptându-se inferior, lateral și posterior, se curbează după convexitatea bulbului ocular și lărgindu-se ca un evantai se inseră în cadranul supero-lateral al emisferei posterioare a bulbului ocular, în apropierea venei vicioase superioare laterale (temporale). Linia de inserție sclerală, lungă de 1 mm, descrie o curbă cu convexitatea orientată postero-lateral.

Mușchiul oblic inferior (*M.obliquus inferior*) este cel mai scurt dintre mușchii extrinseci ai bulbului ocular. În opoziție cu ceilalți mușchi, el nu se inseră la nivelul vârfului orbitei.

Mușchiul ia naștere prin scurte fibre tendinoase pe planșeul orbitei, într-o fosetă situată lângă orificiul superior al canalului nazolacrimonial. De la origine, corpul muscular se orientează oblic lateral și posterior, trece inferior de mușchiul drept inferior, se mulează pe curbura bulbului ocular și se inseră în cadranul infero-lateral al emisferei posterioare, la 5-6 mm distanță de orificiul nervului optic.

Vascularizația mușchilor extrinseci

Arterele

Mușchiul drept superior primește ramuri din două surse arteriale: artera oftalmică, pentru porțiunea posterioară a mușchiului și artera lacrimală pentru porțiunea anterioară. Fiecare arteră dă naștere la 2-3 ramuri.

Mușchiul drept medial este irigat de artera musculară inferioară, care dă naștere la 6-8 ramuri.

Mușchiul drept inferior primește 3-7 ramuri din artera musculară inferioară.

Mușchiul drept lateral este irigat de artera lacrimală prin 2-5 ramuri; inconstant, mai poate primi ramuri și din artera musculară inferioară.

Mușchiul oblic superior este vascularizat din surse arteriale diferite: pântecul posterior primește ramuri de la artera supraorbitală sau de la artera etmoidală posterioară; pântecul anterior este vascularizat de ramuri din artera oftalmică.

Mușchiul oblic inferior este vascularizat de artera musculară inferioară.

Venele

Sângele venos al mușchilor dreپți ai bulbului ocular drenează spre venele oftalmice superioară și inferioară.

Sângele venos al mușchiului oblic superior drenează în principal spre vena oftalmică superioară prin afluenții ei de origine.

Sângele venos al mușchiului oblic inferior drenează în vena facială prin intermediul venei unghiulare.

Inervația mușchilor extrinseci

Mușchii extrinseci ai bulbului ocular sunt inervați de 3 perechi de nervi cranieni: oculomotor (III), trohlear (IV) și abducens (VI).

Nervul oculomotor inervează mușchii:

- drept superior,
- drept inferior,
- drept medial,
- oblic inferior.

Nervul trohlear inervează mușchiul:

- oblic superior.

Nervul abducens inervează mușchiul:

- drept lateral.

Acțiunea mușchilor dreپți și oblici

Bulbul ocular este menținut în poziția fiziologică la nivelul orbitei printr-un sistem complex de elemente anatomice, care îi permite să efectueze mișcări în toate direcțiile, fără a-și modifica raporturile față de pereții orbitei. Astfel, mușchii dreپți au tendința de a deplasa bulbul ocular posterior și medial; mușchii oblici tracțiunează bulbul ocular anterior și medial.

Tendința celor două grupe musculare de a deplasa bulbul ocular medial este compensată de acțiunea mușchiului drept lateral și de fibrele musculare netede ale capsulei lui Tenon.

Acestor elemente li se adaugă acțiunea corpului adipos al orbitei, care susține bulbul ocular ca un înveliș elastic, ce nu-i permite deplasarea posterioară.

Un rol important îl au și elementele vasculo-nervoase, în special nervul optic, care împiedică deplasarea bulbului ocular spre anterior.

Mișcările bulbului ocular rezultă din combinarea mișcărilor care se efectuează în jurul unor axe convenționale, orientate în cele trei planuri ale spațiului.

Cele trei axe se intersectează sub un unghi de 90° într-un punct comun numit centru de rotație sau de mișcare, situat pe axul vizual al ochiului la 1,3 mm posterior de centrul bulbului ocular.

În jurul axului vertical se realizează mișcări de abducție - adducție.

În jurul axului transversal se efectuează mișcări de ridicare - coborâre.

În jurul axului antero-posterior se produc mișcări de rotație medială - laterală.

Cei șase mușchi extrinseci ai bulbului ocular se grupează în trei centuri (chingi) musculare, care au acțiuni antagoniste.

Mușchii drept medial și lateral formează o centură dispusă în plan orizontal; acest plan corespunde planului de mișcare a bulbului ocular în jurul axului vertical:

- **mușchiul drept lateral** este abductor,
- **mușchiul drept medial** este adductor.

Ei au acțiune antagonistă în cazul aceluiași bulb ocular. Când acțiunea lor este raportată la ambii ochi, mușchiul drept medial de la un ochi și mușchiul drept lateral de la celălalt ochi au acțiune sinergică.

Mușchii drept superior și drept inferior formează o centură musculară dispusă în plan vertical. Planul acestei chingi musculare formează cu axul sagital al bulbului ocular un unghi de 25° ; această dispoziție permite efectuarea unor mișcări mai complexe, combinate.

- **mușchiul drept superior** este în mod principal ridicător al bulbului ocular și accesoriu rotator medial;
- **mușchiul drept inferior** are ca acțiune principală coborârea bulbului ocular și accesoriu rotația laterală.

Mușchii oblici superior și inferior formează o altă centură musculară dispusă tot în plan vertical. Ea formează cu axul sagital al bulbului ocular un unghi de 50° deschis anterior.

- **mușchiul oblic superior** este în principal rotator medial și accesoriu abductor și coborâtor;
- **mușchiul oblic inferior** are ca acțiune principală rotația laterală, iar accesoriu este abductor și ridicător.

Mișcările complexe ale mușchilor extrinseci ai bulbului ocular, le permite să acționeze în mod diferit, ca anatagoniști sau sinergiști. Astfel, este posibil ca bulbul ocular să fie orientat spre un anumit punct din spațiu, nu numai din poziție de repaus ci și din poziție de mișcare. În cazul vederii binoculare, mișcările bulbilor oculari se efectuează într-o strânsă interdependentă, coordonată și reglată de un complex nervos.

Considerații clinice

Afectarea motilității oculare poate fi determinată:

- de o leziune musculară,
- de o leziunea a nervului motor, cel mai frecvent.

Datorită lungimii relativ mari a traiectului nervilor motori ai bulbului ocular, leziunile acestora pot avea localizări diferite:

- la nivelul nucleilor de origine,
- la nivelul traiectului intracranian sau
- intraorbital.

Lezarea nervilor motori se manifestă obiectiv prin deviația bulbului ocular și limitarea mișcărilor efectuate de mușchiul afectat, pe care pacientul încearcă să le compenseze prin poziția capului (torticolis).

Nistagmus - mișcări involuntare, sacadate (congenital sau dobândit),

Strabism - mișcările bulbilor oculari nu sunt coordonate, axele vizuale nu sunt paralele,

Diplopia (vederea dublă) - paralizia nervilor motori sau a mușchilor extrinseci.

Paralizia nervului oculomotor (III)

Paralizia totală este relativ rară și se manifestă prin ptoză palpebrală, deviația laterală și ușor inferioară a bulbului ocular prin acțiunea mușchilor drept lateral și oblic superior. Diplopia este absentă datorită ptozei palpebrale.

Paralizia parțială este mult mai frecventă și afectează numai unul dintre mușchi: ridicător al pleoapei superioare, drept superior sau drept medial.

De asemenea, sunt afectați și mușchiul ciliar (acomodarea cristalinului la privirea obiectelor apropiate) și mușchiul sfincter al pupilei (midriază, pentru că mai rămâne în funcțiune doar mușchiul dilatator al pupilei, acționat de simpatic).

Paralizia nervului trohlear (IV)

Paralizia nervului trohlear determină strabism unilateral. Ochiul este orientat ușor medial și superior cu diplopie, deoarece obiectele nu mai sunt proiectate corespunzător la nivelul retinei. Coborârea ochiului este îngreunată.

Paralizia nervului abducens (VI)

Paralizia nervului abducens este cea mai frecventă paralizie oculară izolată. Ea antrenează paralizia mușchiului drept lateral, ceea ce duce la strabism convergent și diplopie. De asemenea există o limitare a mișcărilor de rotație laterală a bulbului ocular.

MUȘCHIUL RIDICĂTOR AL PLEOAPEI SUPERIOARE (*M.levator palpebrae superior*)

Mușchiul ridicător al pleoapei superioare este un mușchi subțire, turtit, de formă triunghiulară, interpus între mușchiul drept superior și tavanul orbitei. El nu este implicat în mișcările bulbului ocular.

Mușchiul ia naștere pe periostul porțiunii aripiei mici a osului sfenoidal, superior de canalul optic și pe porțiunea învecinată a inelului tendinos comun. Tendonul de origine, se continuă cu corpul muscular, orientat anterior, care se lățește progresiv. Mușchiul este situat în proximitatea mușchiului drept superior.

În apropierea marginii superioare a orbitei, el redevine tendinos, etalându-se sub formă de evantai pe toată lățimea pleoapei superioare. Fibrele acestui tendon se dispun în două lame și se termină în mod diferit:

- **lama superficială** (*Lamina superficialis*), care se inseră pe fața profundă a dermului pleoapei superioare,
- **lama profundă** (*Lamina profunda*), care se inseră pe tars și pe pereteții medial și lateral ai orbitei.

Mușchiul ridică porțiunea tarsală a pleoapei superioare și descoperă corneea. Prin această acțiune el este antagonist al mușchiului orbicular al ochiului.

Vascularizație și inervație:

Arterele - În apropierea originii sale, mușchiul este irigat de ramuri ale arterei oftalmice. Porțiunea anterioară primește ramuri din artera lacrimală și uneori din artera supraorbitală.

Venele – Mușchiul prezintă o rețea venoasă bogată, în special la nivelul porțiunii sale anterioare, care constituie o largă anastomoză între vena oftalmică și vena lacrimală.

Inervația mușchiului este asigurată de o ramură din nervul oculomotor (III).

Considerații clinice

Blefaroptoza (căderea pleoapei superioare) – uni-sau bilaterală (disfuncție musculară sau a nervului III).

SPRÂNCENELE

(Supercilium)

Sprâncenele sunt dispuse la nivelul arcurilor supraciliare și au forma unor proeminențe rotunjite, acoperite cu fire de păr. Ele au rolul de a opri scurgerea transpirației de pe frunte la nivelul bulbului ocular. De asemenea sprâncenele sunt foarte mobile și au rol important în estetică și mimică.

Sprâncenele prezintă trei porțiuni:

- medială, mai mare și rotunjită numită cap,
- mijlocie numită corp,
- laterală, mai subțiată numită coadă.

Stratigrafie:

Pielea este groasă și aderentă la straturile subiacente. Firele de păr ale sprâncenelor măsoară 0,5-2 cm sunt rezistente și culoarea lor diferă de la un individ la altul (de obicei au aceeași culoare cu părul capului). Firelor de păr le sunt anexate glande sebacee și sudoripare în număr destul de mare.

Țesutul celular subcutanat este format din țesut conjunctiv destul de dens. Conține numeroase elemente vasculonervoase, iar la nivelul capului sprâncenei se află o condensare adipoasă, care întărește acest plan.

Planul muscular este destul de complex și este format din două straturi:

- superficial, în care se găsesc mușchiul orbicular al ochiului și mușchiul occipitofrontal,
- profund, din care fac parte mușchii corugator al sprâncenei (sprâncenos) și procerus.

Planul submuscular conține țesut celular lax care facilitează alunecarea planului muscular pe planul osteoperiostic. Conține elemente vasculonervoase.

Vascularizație și inervație

Arterele dispuse sub forma unei rețele sunt ramuri din arterele supraorbitală, supratrohleară și temporală superficială.

Venele drenează pe de o parte în vena oftalmică și pe de altă parte în vena temporală superficială.

Drenaajul limfatic se realizează atât spre nodurile limfatice parotidiene cât și spre nodurile limfatice submandibulare.

Inervația senzitivă a sprâncenelor este asigurată de nervii supraorbital și supratrohlear, ramuri din nervul frontal (din nervul oftalmic).

Inervația motorie se realizează prin ramurile temporale ale nervului facial.

PLEOAPELE

(*Palpebrae*)

Pleoapele sunt două pliuri musculo-membranoase, mobile, care acoperă și protejează porțiunea anterioară a bulbului ocular. Prin mișcările lor, pleoapele întind pe suprafața bulbului ocular lichidul secretat de glandele lacrimale și protejează bulbul ocular de corpii străini.

În raport cu poziția lor, se evidențiază o **pleoapă superioară** (*Palpebra superior*) și o **pleoapă inferioară** (*Palpebra inferior*).

Când ochiul este deschis, pleopa superioară acoperă 1/6 din suprafața corneei, iar cea inferioară ajunge doar la nivelul limbului cornean.

Fiecare pleoapă prezintă:

- 2 fețe: anterioară și posterioară,
- 2 extremități: medială și laterală,
- 2 margini: posterioară și anterioară.

Fața anterioară (*Facies anterior*), cutanată este convexă. Ea prezintă o porțiune centrală sau tarsală și una periferică, ce formează în ansamblu un șanț – **șanțul orbitopalpebral**. Cel al pleoapei superioare este mai pronunțat, iar cel al pleoapei inferioare este mai puțin profund și mai aproape de marginea liberă a pleoapei. De asemenea șanțul este foarte marcat la bătrâni și la persoanele slabe.

Uneori un pliu cutanat vertical, concav lateral unește cele două șanțuri – **plica palpebronazală** (*Plica palpebronasalis*), sau epicantul.

Fața posterioară (*Facies posterior*) este concavă și se mulează pe fața anterioară a bulbului ocular. Este acoperită de conjunctivă.

Extremitățile pleoapelor se unesc formând:

- **comisura medială** (*Commissura medialis palpebrarum*) marcată de proeminența ligamentului palpebral medial,
- **comisura laterală** (*Commissura lateralis palpebrarum*) de forma unei depresiuni liniare, cu direcție oblică inferior și lateral.

Marginea posterioară (*Limbus posterior palpebrae*) sau marginea orbitală este aderentă și corespunde marginii orbitale respective, de care este separată prin șanțul orbitopalpebral.

Marginea anterioară (*Limbus anterior palpebrae*) sau marginea liberă are circa 2-3 mm grosime.

Marginile anterioare sunt apropiate când ochiul este închis și se depărtează când ochiul este deschis, delimitând un orificiu ovalar cu axul mare

orizontal numit **fanta palpebrală** (*Rima palpebrarum*). Ea măsoară aproximativ 10-11 mm înălțime (în porțiunea centrală) și 30-31 mm lungime în plan orizontal.

Pe marginea liberă, aproape de extremitatea medială a pleoapei se află o mică proeminență *tuberculul lacrimal*, care divide această margine în 2 porțiuni:

- *porțiunea lacrimală* este scurtă, rotunjită și lipsită de cili. Ea conține canaliculul lacrimal.
- *porțiunea ciliară* este plană; ea prezintă două margini: anterioară (rotunjită) și posterioară (ascuțită), separate printr-un interstițiu.

Marginea anterioară servește pentru implantarea cililor.

Cilii (*Cillia*) sunt fire de păr mai rigide decât cele ale sprâncenelor, concave, mai lungi și mai numeroase pentru pleoapa superioară. Ei se implantează pe 3-4 rânduri dispuse neregulat. Posterior de inserția cililor se află orificiile glandelor sebacee MEIBOMIUS.

Marginea posterioară marchează limita conjunctivei palpebrale.

Interstițiul constituie linia de demarcație între piele și mucoasă.

Unghiurile ochiului măsoară aproximativ 60° și se formează prin unirea marginilor libere ale pleoapelor de aceeași parte.

Unghiul lateral (*Angulus oculi lateralis*) este mic și ascuțit;

Unghiul medial (*Angulus oculi medialis*) este rotunjit și mai profund. La nivelul lui se evidențiază două formațiuni: caruncula lacrimală și plica semilunară.

Structură – pleoapele sunt formate din șapte planuri suprapuse:

1. Pielea este cea mai subțire din corp, fină, mobilă, traversată de numeroase pliuri transversale. Este acoperită de peri pufoși și conține glande sudoripare și sebacee.
2. Țesutul celular subcutanat este foarte subțire și lax. El se destinde și se infiltrează foarte ușor.
3. Stratul muscular striat este format de mușchiul orbicular al ochiului. Pleoapa superioară conține și fibre ale mușchiului ridicător al pleoapei superioare.
4. Stratul celular submuscular care conține țesut celular lax areolar. La nivelul lui se află vasele și nervii.
5. Stratul fibros sau scheletul pleoapelor este format din 2 porțiuni:
 - centrală sau tarsul și
 - periferică sau ligamentele palpebrale.

Tarsul este constituit din țesut fibro-elastic condensat.

Tarsul superior (*Tarsus superior*) este concav și are formă aproximativ ovală. El are aproximativ 30mm lungime și 10mm lățime în porțiunea centrală.

Tarsul inferior (*Tarsus inferior*) este concav de asemenea și are formă dreptunghiulară. El are aproximativ 4mm lățime.

Fiecare tars prezintă:

- două fețe: anterioară – convexă, răspunde mușchiului orbicular al ochiului și posterioară – concavă, se mulează pe bulbul ocular;
- două margini: liberă – răspunde marginii libere a pleoapei și aderentă fixată de marginea orbitală;
- două extremități – medială și laterală.

Ligamentul palpebral lateral (*Lig.palpebrale laterale*) – este un fascicul alb-sidefiu de 6-8 mm lungime, care unește extremitățile laterale ale celor două tarsuri. Se inseră pe osul zigomatic.

Ligamentul palpebral medial (*Lig.palpebrale mediale*) unește extremitățile mediale ale celor două tarsuri. Are forma unei benzi fibroelastice de circa 8-9 mm lungime și se inseră pe cele două creste lacrimale.

6. Stratul muscular neted este format din doi mușchi: **mușchiul tarsal superior** (*M.tarsalis superior*) și **mușchiul tarsal inferior** (*M.tarsalis inferior*). Mușchii tarsali conțin atât fascicule cu direcție verticală care se inseră pe marginile orbitale ale celor două tarsuri, cât și fibre cu direcție transversală, paralele cu marginea orbitală a tarsurilor. Cei doi mușchi tarsali au fost descriși de Müller. Mușchiul tarsal superior este considerat ca un fascicul detașat de pe fața inferioară a mușchiului ridicător al pleoapei superioare, iar cel inferior ca o prelungire a mușchiului drept inferior.

7. Stratul mucos al pleoapelor conține numeroase glande, care pot fi grupate în:

- **glande tarsale** (*Glandulae tarsales*) (glandele lui MEIBOMIUS) sunt glande sebacee modificate, conținute în grosimea tarsurilor. Sunt dispuse sub conjunctivă sub forma unor puncte galbene, care formează o pată verticală. Au forma unui tub rectiliniu cu un canal central.
- **glande ciliare** (*Glandulae cilliales*) (glandele lui MOLL) sunt glande sudoripare modificate, dispuse între foliculii piloși ai cililor și au direcție oblică; au dimensiuni reduse.
- **glande sebacee** (*Glandulae sebaceae*) (glandele lui ZEIS) anexate cililor și firelor de păr ale pleoapelor.

Vascularizație

Arterele - pleoapele sunt vascularizate de arterele palpebrale superioară și inferioară, ramuri din artera oftalmică. Arterele palpebrale se distribuie în două rețele: pretarsală și retrotarsală.

Venele - la nivelul pleoapelor există câte două rețele venoase omonime arterelor. Venele posttarsale drenează spre vena oftalmică, iar cele pretarsale spre vena facială.

Limfaticile pleoapelor drenează spre nodurile limfatice parotidiene și submandibulare.

Inervația:

- motorie este asigurată de nervul oculomotor pentru mușchiul ridicător al pleoapei superioare și facial pentru mușchiul orbicular al ochiului.
- senzitivă este realizată de ramuri ale nervului trigemen: supraorbital, lacrimal, infraorbital.

Considerații clinice

Ablefaria - absența sau hipoplazia congenitală a pleoapelor,

Madaroza - absența genelor,

Afecțiuni inflamatorii:

Orjeletul - inflamația glandelor sebacee,

Chalazionul – inflamația glandelor tarsale (Meibomius),

Blefarita - inflamația marginii libere a pleoapei,

Ptoza palpebrală - afectarea mușchiului sau a nervului oculomotor,

Blefarofimoza - îngustarea fantei palpebrale,

Blefarospasm - contracție involuntară a mușchilor palpebrali,

Epicantul (cuta mongoloidă) - pliu musculocutanat vertical la nivelul unghiului medial,

Xantelasma - depuneri de colesterol la nivelul pleoapelor (unghiul medial),

Ectropion - răsfrângerea spre exterior a marginii libere a pleoapei,

Entropion - răsfrângerea spre interior a marginii libere a pleoapei.

TUNICA CONJUNCTIVĂ (*Tunica conjunctiva*)

Este o membrană mucoasă, subțire, transparentă, care tapetează fața posterioară a pleoapelor și fața anterioară a bulbului ocular. Ea este împărțită în 3 porțiuni: conjunctiva bulbară, conjunctiva palpebrală și conjunctiva fundurilor de sac superior și inferior.

Tunica conjunctivă bulbară (*Tunica conjunctiva bulbi*) este subțire și transparentă și vine în raport cu bulbul ocular; prezintă două porțiuni: corneană și sclerală. Porțiunea sclerală este separată de vagina bulbului ocular (capsula lui TENON) printr-un strat de țesut celular lax care dispăre la 3mm posterior de cornee. De la acest nivel până la periferia corneei, cele două formațiuni fuzionează formând *inelul conjunctival*.

În unghiul medial al ochiului, conjunctiva alcătuiește două formațiuni particulare:

- **plica semilunară** (*Plica semilunaris*) este un pliu vertical, falciform, turtit antero-posterior. Este formată din țesut conjunctiv care conține și câteva fibre musculare netede și uneori o porțiune cartilagineasă;
- **caruncula lacrimală** (*Caruncula lacrimalis*) este o proeminență de culoare roz, situată medial de plica semilunară. Este un segment izolat de pleopă, constituit dintr-un grup de foliculi piloși atrofiați, glande sebacee, glande sudoripare, fibre musculare – toate acoperite de o membrană.

Tunica conjunctivă palpebrală (*Tunica conjunctiva palpebrarum*) începe la nivelul marginii libere a pleoapelor și captează fața posterioară a tarsului și a mușchilor palpebrali. Este foarte aderentă la nivelul tarsului și foarte puțin fixată la nivelul mușchilor.

Fundul de sac conjunctival superior (*Fornix conjunctivae superior*) se formează prin reflexia conjunctivei de pe fața posterioară a pleoapei superioare pe fața anterioară a bulbului ocular. Este situat la 8-10mm distanță față de limbul cornean. În porțiunea mijlocie este separat de mușchii ridicător al pleoapei superioare și drept superior prin țesut conjunctiv lax, care conferă o mare mobilitate pleoapei.

Fundul de sac conjunctival inferior (*Fornix conjunctivae inferior*) este ușor mai apropiat de limb. El intră în raport cu un spațiu foarte îngust delimitat de expansiunile conjunctivale ale mușchiului drept inferior.

Sacul conjunctival (*Saccus conjunctivalis*) este un sac mucos, deschis anterior, la nivelul fantei palpebrale. El delimitează cavitatea conjunctivală, care în mod normal conține un strat extrem de subțire de lichid lacrimal.

Structură

Porțiunile palpebrală și orbitală ale conjunctivei sunt formate din 2 straturi de epiteliu dublu stratificat:

- superficial – celule cilindrice,
- profund celule cuboidale.

Glandele conjunctivale (*Glandulae conjunctivales*) sunt formațiuni glandulare anexate conjunctivei, cu rol de lubrifiere. Sunt trei tipuri de glande în funcție de localizarea lor la nivelul porțiunilor conjunctivei.

Vascularizație

Conjunctiva posedă două teritorii vasculare: palpebral și ciliar.

Arterele

Arterele teritoriului palpebral care cuprinde și conjunctiva fundului de sac provin din mai multe surse: arterele palpebrale, lacrimale, temporală superficială, supraorbitală, infraorbitală.

Arterele teritoriului ciliar provin din arterele ciliare anterioare.

Venele sunt numeroase și drenează spre venele faciale și temporale pentru teritoriul palpebral, respectiv spre venele ciliare anterioare pentru teritoriul ciliar.

Drenajul limfatic al conjunctivei se face spre nodurile limfatice parotidiene și submandibulare.

Inervația conjunctivei este de natură senzitivă și se realizează prin ramurile nervului trigemen: lacrimal, frontal, iar în apropierea limbului se găsesc și ramuri ale nervilor ciliari.

Considerații clinice

Hiperemia conjunctivală (înroșirea) - conjunctivită,

Hemoragia subconjunctivală - traumatisme, inflamații,

Pterigion - îngroșare (degenerativă) a conjunctivei care afectează cornea.

APARATUL LACRIMAL

(*Apparatus lacrimalis*)

Aparatul lacrimal este format din glanda lacrimală, care secretă lacrimile și un ansamblu de conducte care colectează și conduc lacrimile - căile lacrimale. Funcționarea normală a sistemului lacrimal este esențială pentru desfășurarea optimă a funcției de refracție a bulbului ocular și menținerea integrității corneei.

Glanda lacrimală (*Glandula lacrimalis*) situată în porțiunea superolaterală a orbitei, are rolul de a secreta lacrimile și de a le deversa pe suprafața conjunctivei.

Ea este împărțită de mușchiul ridicător al pleoapei superioare și de un sept fibros în două porțiuni: o porțiune principală, orbitală și o porțiune secundară palpebrală.

Porțiunea orbitală (*Pars orbitalis*) este situată în foseta omonimă a porțiunii orbitale a osului frontal. Turtită dinspre superior spre inferior și alungită transversal, a fost comparată cu o migdală.

Este mai voluminoasă și măsoară aproximativ 20 mm lungime, 12 mm lățime și 5 mm grosime. Această porțiune se interpune între bulbul ocular și tavanul orbitei.

Prezintă:

- două fețe: supero-laterală în raport cu periostul orbital și infero-medială așezată pe mușchiul ridicător al pleoapei superioare;
- două margini: anterioară și posterioară;
- două extremități: medială și laterală.

Porțiunea palpebrală (*Pars palpebralis*) ocupă partea laterală a pleoapei superioare. Are formă patrulateră și măsoară 1/3 din volumul glandei lacrimale fiind alcătuită din 15-40 lobuli mici.

Prezintă:

- două fețe – superioară, în raport cu tendonul mușchiului ridicător al pleoapei superioare și inferioară, care vine în raport cu fundul de sac conjunctival superior și spre posterior cu țesutul adipos orbital;
- două margini – anterioară și posterioară;
- două extremități – medială și laterală.

Canalele excretorii (*Ductuli excretorii*) sunt variabile ca dispoziție și număr; se divid în 2 categorii: principale și accesorii.

Canalele principale, în număr de 2-6, provin de pe fața inferioară sau de pe marginea anterioară a porțiunii orbitale. Se orientează oblic anterior și inferior, străbat porțiunea palpebrală a glandei (unde primesc câteva din canalele ei excretorii) și se deschid la nivelul fundului de sac conjunctival superior. Sunt rectilinii și paralele între ele.

Canalele secundare sunt mai mici, dar mai numeroase (6-12). Ele provin din porțiunea palpebrală și se deschid în canalele principale, sau direct în fundul de sac conjunctival superior.

Există și **glande lacrimale accesorii** (*Glandulae lacrimales accessoriae*) (glandele lui KRAUSE) situate la nivelul fundurilor de sac conjunctivale. Ele au aceeași structură ca și glanda lacrimală.

Structură

Glanda lacrimală este o glandă exocrină tubuloacinoasă, formată din lobuli separați prin țesut conjunctiv lax. Fiecare lobul este format din acini și ducte intralobulare. Aceste se unesc și formează ductele excretorii. Acinii sunt formați dintr-un strat de celule cilindrice cu rol secretor dispuse pe o membrană bazală.

Căile lacrimale asigură evacuarea lacrimilor; se întind de la fundul de sac conjunctival superior, unde se deschid canalele excretorii la meatul inferior al cavității nazale și cuprind mai multe segmente.

Când pleoapele sunt apropiate, între marginile lor libere și fața anterioară a bulbului lacrimal se delimitează un spațiu de formă triunghiulară, cu baza posterior. El se numește „**râul lacrimal**” (*Rivus lacrimalis*) și reprezintă traseul parcurs de lacrimi până la fundul de sac al lacului lacrimal.

Lacul lacrimal (*Lacus lacrimalis*) este un spațiu mic, triunghiular situat între porțiunile mediale ale celor două margini libere ale pleoapelor. În aria lui se află caruncula lacrimală.

Punctele lacrimale (*Punctum lacrimale*) sunt două mici orificii (0,3 mm), rotunde sau ovalare, situate la nivelul extremității mediale a marginii libere a fiecărei pleoape; ele sunt dispuse în vârful unor proeminente conice – **papilele lacrimale** (*Papilla lacrimalis*). Punctul lacrimal superior este dispus medial față de cel inferior, astfel încât în ocluzia pleoapelor cele două puncte nu se suprapun. Punctele sunt permanent deschise datorită unei lame de țesut conjunctiv dens care le înconjoară ca un inel.

Canaliculele lacrimale (*Canaliculus lacrimalis*) în număr de două (superior și inferior) continuă punctele lacrimale și sunt cuprinse în profunzimea marginii libere a pleoapelor.

Fiecare canalicul are o primă porțiune verticală de circa 2,5 mm și apoi o porțiune orizontală cu lungimea de 5-7 mm.

La limita dintre cele două porțiuni se află o dilatație – **ampula canaliculului lacrimal** (*Ampulla canaliculi lacrimalis*).

Pe fața posterioară a celor două canalicule se dispun fibrele porțiunii lacrimale a mușchiului orbicular al ochiului (mușchiului lui HORNER). Înainte de vărsarea în sacul lacrimal, cele două canalicule confluează într-un canal unic, a cărui lungime variază între 1-3 mm. El poate lipsi și fiecare canalicul se deschide independent în sacul lacrimal.

Sacul lacrimal (*Sacus lacrimalis*) este un canal membranos situat în șanțul lacrimal de pe peretele medial al orbitei.

Are formă cilindrică, ușor turtit transversal și direcție verticală. Măsoară aproximativ 12-14 mm înălțime și are diametrul de 4-6 mm.

Extremitatea superioară este închisă în **fund de sac** (*Fornix sacci lacrimalis*), iar extremitatea inferioară se continuă fără o limită precisă cu canalul nazolacrimal.

Prezintă patru fețe:

- anterioară, vine în raport cu ligamentul palpebral medial, tendonul mușchiului orbicular al ochiului și cu vasele unghiulare;
- posterioară, vine în raport cu tendonul reflectat al ligamentului palpebral medial și cu mușchiul lui Horner;
- laterală, corespunde unghiului format de cele două tendoane ale ligamentului palpebral medial și este perforată de segmentul comun al celor două canalicule lacrimale;
- medială, corespunde șanțului lacrimal limitat de cele două creste lacrimale.

Canalul nazolacrimal (*Ductus nasolacrimalis*) continuă sacul lacrimal și este dispus într-un canal osos situat pe peretele lateral al cavității nazale; măsoară 12-16 mm lungime și are un diametru de 4-5 mm, care însă nu este uniform.

Se deschide în meatul inferior al cavității nazale la aproximativ 3 cm posterior de aripa nasului. El se proiectează de-a lungul unei linii care unește comisura palpebrală medială cu șanțul nasopalpebral de partea respectivă.

Căile lacrimale sunt alcătuite în special din mucoasă, care se continuă inferior cu mucoasa nazală.

Această mucoasă nu este netedă ci prezintă numeroase pliuri mucoase numite valve. Unul dintre ele se află la nivelul orificiului inferior al canalului nazolacrimal numit **plica lacrimală** (*Plica lacrimalis*), care se opune refluxului lichidelor și aerului din meatul inferior spre punctele lacrimale.

Vascularizație

Arterele provin din artera lacrimală și arterele palpebrale ramuri ale arterei oftalmice.

Venele drenează spre venele oftalmică și unghiulară, dar și spre plexul venos al cornetului inferior.

Inervația senzitivă este asigurată de nervul lacrimal, ramură a nervului oftalmic (V).

De asemenea glanda lacrimală mai primește și:

- fibre simpatice cu originea în ganglionul cervical superior și
- fibre parasimpatice cu rol secretor, pe calea nervului petros mare provenite din nucleul salivar superior și atașate nervului facial (VII).

Considerații clinice

Afecțiuni congenitale

- agenezia glandei lacrimale,
- ectopii glandulare,

Tulburări ale secreției lacrimale:

- **alacrimia**, “ochiul uscat” - absența sau reducerea secreției (congenitală, leziuni ale glandei lacrimale, neurologice)

- **epifora** - hipersecreția (iritații, boli endocrine, vicii de refracție etc.)

Afecțiuni inflamatorii

Dacrioadenită - inflamația glandei lacrimale,

Dacriocistită - inflamația sacului lacrimal,

Dacriostenoză - atrezia/obstrucția canalului nazolacrimal.

CĂILE OPTICE

Căile optice trimit impulsuri de la receptorii specifici ai bulbului ocular la scoarța cerebrală, unde are loc analiza vizuală. Lanțul neuronal este format din 3 neuroni: primul este reprezentat de celulele bipolare din retină, al doilea neuron de celulele multipolare din retină, iar al treilea neuron este situat în corpul geniculat lateral.

Retina vizuală poate fi împărțită printr-un meridian vertical în 2 sectoare:

- lateral sau temporal,
- medial sau nazal.

Fiecare sector, la rândul lui, poate fi împărțit printr-un meridian orizontal în 2 sectoare: superior și inferior. Astfel, pe suprafața retinei vizuale rezultă 4 cadrane:

- supero-medial,
- supero-lateral,
- infero-medial,
- infero-lateral.

În fiecare cadran se proiectează o porțiune de spațiu, care în ansamblu formează câmpul vizual monocular. El este mai extins în cadranul temporal – 90°.

Câmpul vizual binocular este o combinație între cele două câmpuri monoculare, care se suprapun pe linia mediană. Astfel, apare o zonă ovalară, mediană, care este văzută cu ambii ochi și două zone laterale înguste, semilunare, văzute doar cu ochiul din partea respectivă. Orice obiect situat în câmpul vizual binocular dă o imagine pe fiecare din cele două retine în două puncte *omologe* sau *conjugate*. Cele mai caracteristice puncte conjugate sunt maculele.

Nervul optic conține axonii celui de-al doilea neuron (aproximativ 500000 de fibre); aceștia converg spre papilă, traversează coroida și sclerotică. Nervul are un traiect sinuos la nivelul orbitei în interiorul conului muscular, traversează canalul optic și devine intracranian. Porțiunea intracraniană are aproximativ 1 cm și este orientată posterior și medial până la nivelul chiasmei optice. Nervul optic este format din 3 fascicule:

- temporal,
- macular,
- nazal.

În porțiunea retrobulbară, fasciculul temporal care este situat lateral este împărțit de fasciculul macular în două porțiuni: superioară și inferioară. Fasciculul nazal este dispus medial. Pe măsură ce se îndepărtează de bulbul ocular fasciculul macular tinde să se apropie de axul nervului și în segmentul intracranian el devine central. Fasciculul nazal este mai voluminos decât fasciculul temporal, el corespunzând la 2/3 din suprafața retinei.

Chiasma optică este o lamă albă, alungită transversal, în formă de „X” formată prin încrucișarea parțială a fibrelor nervilor optici. Cei doi nervi optici ajung la nivelul unghiurilor anterioare ale chiasmei, iar din unghiurile posterioare pornesc bandeletele optice. La nivelul chiasmei:

- fibrele temporale sau directe își păstrează poziția lor laterală și ajung la bandeleta optică de aceeași parte.
- fibrele nazale sau încrucișate formează două fascicule. Fibrele nazale din cadranul inferior urmăresc traseul marginii anterioare a chiasmei, trec apoi pe marginea laterală și ajung la bandeleta optică de partea opusă. Fibrele nazale din cadranul superior se îndreaptă de-a lungul marginii laterale a chiasmei spre marginea ei posterioară; înconjoară marginea posterioară și ajung la bandeleta optică de partea opusă.
- fibrele maculare se divid în două fascicule: un fascicul direct, care urmează calea fibrelor temporale și se regăsesc în bandeleta optică de aceeași parte și un fascicul încrucișat, care trece în bandeleta optică de partea opusă.

Bandeleta optică, pereche, pornește de la nivelul unghiului posterior al chiasmei optice și se termină prin două rădăcini. Rădăcina laterală este cea mai voluminoasă și mai importantă. Ea se termină la corpul geniculat lateral. Rădăcina medială se îndreaptă spre coliculul cvadrigemen superior. Fibrele rădăcinii mediale conduc căi reflexe optice. Coliculi cvadrigemeni superiori au rol important în controlul reflex al motricității oculare.

Fiecare bandeletă optică conține:

- fibre temporale provenite de la ochiul homolateral,
- fibre nazale de la ochiul controlateral,
- fibre maculare de la ambii ochi.

Corpul geniculat lateral este centrul de recepție primară a fibrelor celulelor multipolare ale retinei. Structural, corpul geniculat lateral este format dintr-o alternanță de benzi albe și cenușii; există 6 benzi cenușii. După unii autori fiecare fibră retiniană se proiectează pe 3 benzi corespondente și fiecare radiație optică ar avea raporturi la origine cu toate cele 6 straturi. Fibrele jumătății temporale, homolaterale se proiectează pe straturile 2, 3, 5, iar fibrele nazale, controlaterale se proiectează pe straturile 1, 4, 6.

Radiațiile optice ale lui GRATIOLET se întind de la corpii geniculați laterali la cortexul vizual. La origine, radiațiile optice formează un fascicul gros, care se lărgeste progresiv, descrie o curbă cu concavitatea medial pentru a ajunge pe marginile scizurii calcarine. La nivelul radiațiilor optice, fibrele provenite din cadranele superioare ale retinei se află superior, fibrele provenite din cadranele inferioare ale retinei sunt dispuse inferior, cele două fiind separate prin fibre maculare.

Cortexul vizual este localizat în jurul șanțului calcarin; cuprinde aria striată, unde se termină radiațiile optice, înconjurată de arii peri- și parastriate, care servesc la integrarea senzațiilor vizuale. Aria striată 17 a lui BRODMANN corespunde scizurii calcarine și celor două margini ale ei. Ea este zona de proiecție și recepție a senzațiilor vizuale. Retina se proiectează punct cu punct la nivelul ariei striate. Fibrele maculare se proiectează posterior, iar fibrele periferice anterior, cele superioare pe buza superioară a scizurii, iar cele inferioare pe buza inferioară.

Aria peristriată sau câmpul 18 BRODMANN formează o semilună care înconjoară aria striată, iar aria parastriată sau câmpul 19 BRODMANN înconjoară aria 18. Ariile 18 și 19 au rol asociativ.

URECHEA (*Auris*)

Urechea este organul auzului și echilibrului; la fel ca celelalte organe de simț și organul acusticovestibular este format din trei segmente:

- segmentul receptor periferic;
- segmentul intermediar, de transmisie - calea acustico-vestibulară;
- segmentul central sau cortical de integrare.

Urechea este subdivizată în trei părți:

- urechea externă,
- urechea medie,
- urechea internă

URECHEA EXTERNĂ (*Auris externa*)

Urechea externă (*Auris externa*) este segmentul care captează, concentrează și dirijează undele sonore din mediul extern spre urechea medie.

Conform Terminologiei Anatomice, este formată din trei porțiuni:

- **auriculă** (*Auricula*) - o porțiune de forma unei pâlnii cu aspect neregulat,
- **meatul acustic extern** (*Meatus acusticus externus*) - o porțiune de forma unui canal care continuă auricula,
- **membrana timpanică** (*Membrana tympanica*).

AURICULA (*Auricula*)

Auricula (pavilionul) prezintă la rândul lui două porțiuni:

- **lobulul urechii** (*Lobulus auriculae*) ocupă cincimea inferioară a auriculei și are o înălțime de 10-12 mm. Lobulul urechii are aspect variabil - triunghiular, patrulater, ovalar sau semicircular și spre deosebire de restul auriculei nu prezintă schelet cartilaginos, fiind format numai din țesut adipos dispus într-un repliu cutanat.
- **cartilajul auricular** (*Cartilago auriculae*) este o expansiune lamelară fibrocartilaginoasă dispusă simetric pe părțile laterale ale capului, între mastoidă și articulația temporo-mandibulară.

Auricula este aderentă în 1/3 anterioară (unde se continuă cu meatul acustic extern) și liberă în cele două treimi posterioare; axul mare al auriculei este ușor înclinat posterior formând cu axul vertical un unghi de 10° .

De formă ovalară, cu extremitatea superioară mai voluminoasă, prin modul de inserție auricula formează cu fața laterală a craniului un unghi de 20° - 30° cu deschiderea posterioară numit unghiul cefalo-auricular.

Limita superioară a auriculei corespunde liniei orizontale care trece prin gaura supraorbitală, iar limita inferioară se află la nivelul liniei orizontale care trece inferior de aripa nasului.

Dimensiunile auriculei prezintă o mare variabilitate individuală; înălțimea medie variază între 60-65 mm, iar lățimea medie măsoară aproximativ 25-35 mm.

Auricula prezintă: două fețe și o circumferință.

Fața antero-laterală este orientată oblic medial, anterior și ușor inferior, este neregulată și prezintă o serie de reliefuri și depresiuni.

În mijlocul acestei fețe se evidențiază o depresiune profundă care se continuă cu meatul acustic extern. Această depresiune se numește **conca auriculei** (*Concha auriculae*).

Helixul (*Helix*) este un relief curb care mărginește circumferința auriculei. El începe din interiorul concăi printr-o extremitate efilată numită **rădăcina helixului** (*Crus helicis*), care împarte conca în două segmente:

- unul ovalar superior **cymba concăi** (*Cymba conchae*) și
- altul inferior de formă triunghiulară **cavitatea concăi** (*Cavitas conchae*; *Cavum conchae*) care se continuă cu meatul acustic extern.

Helixul conturează marginea anterioară în 1/3 superioară, înconjoară porțiunea superioară a circumferinței auriculei și cele 3/4 ale marginii posterioare și se termină printr-o porțiune numită **coada helixului** (*Cauda helicis*).

În partea postero-superioară a helixului se află uneori o mică proeminență numită **tuberculul auricular** (*Tuberculum auriculare*) sau tuberculul lui DARWIN (cu caracter sexual secundar masculin și rasial).

Spina helixului (*Spina helicis*) este o mică proeminență situată la unirea rădăcinii helixului cu porțiunea ascendentă.

Antihelixul (*Antihelix*) este un relief alungit situat în interiorul conturului helixului, luând naștere în dreptul cozii acestuia.

De la origine se îndreaptă superior și se termină prin două ramuri - **rădăcinile antihelixului** (*Crura antihelicis*) care delimitează o mică depresiune - **foseta triunghiulară** (*Fossa triangularis*).

Între helix (posterior), antihelix (inferior) și rădăcina posterioară a antihelixului (superior) se delimitează o depresiune arcuată numită **scafa** (*Scapha*).

Antihelixul este separat de helix printr-un șanț numit **șanțul helixului** (*Sulcus cruris helicis*).

Tragusul (*Tragus*) este un relief lamelar de formă triunghiulară (cu vârful posterior), dispus anterior de concă și inferior de helix. Tragusul este separat de rădăcina helixului prin **incizura anterioară** (*Incisura anterior*), iar de antitragus prin **incizura intertragică** (*Incisura intertragica*).

Pe fața medială a tragusului la adulți și bătrâni se află implantate câteva fire de păr, care au rolul de a opri pătrunderea particulelor străine în meatul acustic extern. Pe marginea superioară a tragusului uneori se află o mică proeminență numită **tuberculul supratragic** (*Tuberculum supratragicum*).

Antitragusul (*Antitragus*) este o proeminență de formă ovalară situată posterior de tragus, în porțiunea postero-inferioară a concăi. Anterior de el se află originea antihelixului de care este separat printr-un mic șanț – **fisura antitragohelicină** (*Fissura antitragohelicina*). Între antitragus și rădăcina antihelixului se află **șanțul auricular posterior** (*Sulcus posterior auriculae*).

Fața postero-medială sau postero-internă a auriculei este orientată spre mastoidă și reprezintă mulajul negativ al feței antero-laterale. Pe această față se remarcă numeroase neregularități, care sunt corespondentul reliefulor de la nivelul feței antero-laterale:

- **eminența concăi** (*Eminentia conchae*), reprezintă relieful cel mai prominent. Este limitată anterior de zona de inserție craniană a auriculei auricular și mărginită superior, posterior și inferior de șanțul transvers al antihelixului.
- **eminența scafei** (*Eminentia scaphae*) are formă ovalară, cu concavitatea anterior; este dispusă între fosa antihelixului și circumferința auriculei.
- **eminența fosetei triunghiulare** (*Eminentia fossae triangularis*) este situată în porțiunea superioară a feței postero-mediale.

Circumferința auriculei separă cele două fețe. Are formă ovalară, urmărește conturul helixului de la nivelul rădăcinii până la nivelul cozii și se continuă la nivelul lobulului auricular; anterior circumferința este completată de relieful tragusului. Punctul cel mai superior al auriculei poartă numele de **vârful auriculei** (*Apex auriculae*).

Structura auriculei

Auricula urechii externe este formată din:

- schelet fibro-cartilaginos,
- ligamente,
- mușchi.

Cartilajul auricular (*Cartilago auriculae*) formează scheletul auriculei și ocupă toată suprafața acestuia, cu excepția lobulului urechii. Este subțire, elastic, determină toate reliefurile de formă descrise la fețele auriculei și se continuă cu cartilajul meatului acustic extern; în plus mai prezintă unele detalii de dimensiuni mai mici, invizibile pe auricula acoperită de tegumente. Dintre acestea se remarcă: spina sau **apofiza helixului**, situată la unirea rădăcinii cu porțiunea ascendentă a acestuia; prelungirea (*Langheta*) terminală a helixului la nivelul cozii sale și **ponticola** - o creastă verticală pe partea convexă a concăi, loc de inserție pentru mușchiul auricular posterior.

Cartilajul auricular conține foarte multe fibre elastice și este acoperit pe ambele fețe de un pericondru gros.

Ligamentele auriculare (*Lig.auricularia*) sunt împărțite în: extrinseci și intrinseci.

Ligamentele extrinseci unesc auricula cu osul temporal. În număr de trei, ele sunt:

- **ligamentul auricular anterior** (*Lig.auriculare anterius*), care unește tragusul și spina helixului cu arcul zigomatic și aponevroza temporală;
- **ligamentul auricular posterior** (*Lig.auriculare posterius*) unește eminența concăi cu mastoida;
- **ligamentul auricular superior** (*Lig.auriculare superius*) este dispus între eminența concăi și scuama osului temporal.

Ligamentele intrinseci unesc elementele scheletului cartilagos menținând forma auriculei.

Mușchii auriculari (*Mm.auriculares*) la fel ca și ligamentele se împart în extrinseci și intrinseci.

Mușchii extrinseci în număr de trei, aparțin funcțional mușchilor mimicii; au o singură inserție pe auricula urechii, iar cealaltă pe zonele învecinate. La om sunt mușchi rudimentari, rolul lor de a orienta auricula auricular spre direcția undei sonore fiind preluat de reliefurile aflate pe fața antero-laterală a auriculei.

Mușchiul auricular anterior (*M.auricularis anterior*) pornește de pe fața laterală a aponevrozei epicraniene și se prinde pe spina helixului și marginea anterioară a concăi.

Mușchiul auricular superior (*M.auricularis superior*) se detașează de pe aponevroza epicraniană superior de pavilion și se termină pe eminența fosetei naviculare a antihelixului.

Mușchiul auricular posterior (*M.auricularis posterior*) are originea pe mastoidă și se termină pe eminența concăi.

Toți acești mușchi slab dezvoltăți la om, au acțiune foarte redusă asupra auriculei urechii.

Mușchii intrinseci numiți de *Terminologia Anatomica* **mușchi auriculari** (*Mm.auriculares*) sunt mușchi rudimentari, formați doar din câteva fascicule musculare. Ei sunt reprezentați de:

- **mușchiul mare al helixului** (*M.helicis major*) se întinde vertical de la nivelul spinei helixului la porțiunea superioară a marginii anterioare a helixului;
- **mușchiul mic al helixului** (*M.helicis minor*) este un fascicul oblic ce înconjoară rădăcina helixului;
- **mușchiul tragusului** (*M.tragicus*), scurt are traiect vertical pe fața laterală a tragusului;
- **mușchiul piramidal auricular** (*M.piramidalis auriculae*) este dispus între spina helixului și tragus;
- **mușchiul antitragusului** (*M.antitragicus*) unește antitragusul cu antihelixul și rădăcina helixului;
- **mușchiul transvers auricular** (*M.transversus auriculare*) este constituit din fibre musculare întinse de la eminența concăi la eminența scafoidiană;
- **mușchiul oblic auricular** (*M.obliquus auriculae*) se întinde între porțiunea superioară a eminenței concăi și eminența fosei triunghiulare.
- **mușchiul incizurii terminale** (*M.incisurae terminale*) inconstant este situat inferior de incizura intertragică.

Auricula este acoperită de piele, care este separată de lama fibrocartilagineasă printr-un strat de țesut celular subcutanat.

Pielea auriculei este subțire, acoperită cu peri fini (mai numeroși la nivelul concăi și scafei) și conține glande sebacee și sudoripare. Este mai aderentă pe fața anterolaterală și mai mobilă pe fața posteromedială.

Vascularizația auriculei

Arterele provin din două surse arteriale, ambele fiind ramuri ale arterei carotide externe:

Artera temporală superficială se plasează anterior de tragus și posterior de articulația temporomandibulară; de pe fața ei posterioară se detașează în general trei ramuri auriculare anterioare care se distribuie tegumentelor lobulului auricular, helixului, porțiunii anterioare a concăi și mușchiului auricular anterior. De asemenea din ramura parietală a arterei temporale superficiale se desprind mici ramuri destinate auriculei.

Artera auriculară posterioară emite fine ramuri auriculare posterioare, care irigă fața posteromedială a auriculei și circumferința. Câteva ramuri irigă și porțiunea periferică a feței anterolaterale; aceste ramuri fie trec peste circumferință (ramuri circumflexe), fie perforază lama fibrocartilagineasă (ramuri perforante).

Cele două curenți arteriale sunt anastomozate între ele.

Venele - drenajul venos al feței antero-laterale a auriculei se realizează prin intermediul venelor auriculare anterioare în vena temporală superficială și apoi în vena jugulară externă. Fața postero-medială a auriculei prezintă o rețea venoasă care drenează în vena auriculară posterioară, care se varsă tot în vena jugulară externă.

Limfaticele – auricula urechii prezintă o rețea limfatică bogată, care poate fi împărțită în trei teritorii în funcție de nodurile limfatice în care drenează:

- teritoriul antero-superior al feței antero-laterale, care drenează în nodurile limfatice parotidiene superficiale;
- teritoriul inferior al feței antero-laterale, care drenează în nodurile limfatice cervicale laterale superficiale;
- teritoriul posterior drenează porțiunea posterioară a feței antero-laterale și fața postero-medială spre nodurile limfatice retroauriculare.

Inervația auriculei este dublă: motorie pentru mușchii auriculari și senzitivă pentru tegumente.

Inervația motorie este realizată de ramuri ale nervului facial:

- ramurile temporale (din ramura temporo-facială a nervului facial) inervează mușchiul auricular anterior, parțial mușchiul auricular superior și mușchii intrinseci de la nivelul feței anterolaterale a auriculei;
- nervul auricular posterior inervează mușchiul auricular posterior, parțial mușchiul auricular superior și mușchii intrinseci ai feței postero-mediale a auriculei.

Inervația senzitivă a auriculei este asigurată de:

- nervul auriculotemporal (ramură a nervului mandibular), din care la nivelul tragusului se desprind nervii auriculari anteriori (de obicei doi) care inervează tegumentele tragusului și porțiunii antero-superioare a helixului;
- nervul auricular mare (ramură a plexului cervical) inervează tegumentele feței postero-mediale a auriculei și cea mai mare parte a helixului, antihelixului, antitragusul și lobulul auricular;
- ramura senzitivă a auriculei (neomologată de T.A.) ia naștere din porțiunea intrapetroasă a nervului facial, în dreptul găurii stilomastoidiene. Inervează tegumentele meatului acustic extern, conca și porțiunea supraiacentă ei.

MEATUL ACUSTIC EXTERN (*Meatus acusticus externus*)

Meatul acustic extern (*Meatus acusticus externus*) reprezintă cel de-al doilea segment al urechii externe; el este un conduct care continuă cavitatea concă de la nivelul porului acustic extern și se termină la nivelul membranei timpanice.

Meatul acustic extern are rolul de a conduce undele sonore captate de pavilion către peretele membranos al cavității timpanice.

Forma sa este cilindrică neregulată, ușor aplatizată antero-posterior. Prezintă două porțiuni îngustate:

- prima, situată la unirea celor 2/3 externe cu 1/3 internă și
- a doua, numită **istm**, la 5 mm de membrana timpanică.

Direcția meatului acustic extern este oblică dinspre lateral spre medial și dinspre posterior spre anterior, prezentând pe traiectul său o serie de curburi. Astfel:

- în plan orizontal are forma unui S italic având două curburi – o curbură laterală cu convexitatea anterior și o curbură medială cu convexitatea lateral și trei segmente:
 - un segment lateral orientat oblic medial și anterior (până la baza tragusului),
 - un segment mijlociu orientat medial și posterior sub un unghi de 110° ,
 - un segment medial orientat oblic medial și anterior.
- în plan frontal meatul acustic extern are o direcție orizontală până în segmentul mijlociu, pentru ca în segmentul medial să se orienteze inferior și medial.

Prin tracțiuni înspre superior și posterior, acționând asupra auriculei, aceste curburi se pot redresa, ușurând examinarea otoscopică.

Dimensiuni

Lungimea medie a meatului acustic extern este de 24-25 mm, dintre care 8 mm aparțin segmentului fibrocartilagos. Datorită poziției oblice a membranei timpanice, peretele inferior este mai lung cu 5 mm.

Diametrul meatului variază între 8-10 mm fiind mai redus la nivelul istmului (4,5-6,5 mm).

Structură - meatul acustic extern este constituit din două părți distincte: una internă sau osoasă săpată în osul temporal și una externă sau fibrocartilaginoasă.

Meatul acustic extern cartilaginos (*Meatus acusticus externus cartilagineus*) reprezintă porțiunea laterală. Este format din:

- **cartilajul meatului acustic** (*Cartilago meatus acustici*) are forma unui jgheab cu concavitatea orientată superior și formează porțiunea anterioară și inferioară a meatului acustic extern. El prelungește spre medial cartilajul auriculei până la nivelul porului acustic extern. La nivelul peretelui anterior al cartilajului meatului acustic se află 2-3 incizuri cu traiect vertical, care favorizează mobilizarea meatului. Una dintre acestea este mai mare și poartă denumirea de **incizura cartilajului meatului acustic** (*Incisura cartilagineis meatus acustici*).

Porțiunea laterală a peretelui anterior al meatului acustic extern cartilaginos este formată de **lama tragusului** (*Lamina tragi*), care continuă medial cartilajul tragusului.

Posterior și superior, cartilajul meatului acustic extern este completat de o lamă fibroasă de forma unui jgheab cu concavitatea inferior.

Porțiunea osoasă a meatului acustic extern are o lungime medie de 14-16 mm și la formarea ei participă:

- **porțiunea timpanică a osului temporal** de forma unui jgheab cu concavitatea superior; ea formează pereții anterior, inferior și posterior ai porțiunii mediale a meatului acustic extern;
- **porțiunea scuamoasă a osului temporal**, care prin segmentul ei infrazigomatic participă la formarea peretelui superior al părții mediale a meatului acustic extern;
- **procesul mastoidian**, care ia parte pe o mică suprafață la edificare peretelui superior al porțiunii mediale a meatului acustic extern.

Orificiul intern al segmentului osos prezintă pe circumferință, în porțiunea corespunzătoare osului timpanal, un șanț numit **șanțul timpanic** (*Sulcus tympanicus*) în care se va insera timpanul.

În partea superioară a circumferinței, corespunzătoare scuamei osului temporal, se formează **incizura timpanică** (*Incisura tympanica*) sau segmentul lui Rivinus – mic șanț osos, care corespunde porțiunii flacida a membranei timpanice.

La 2-3 mm superior de porul acustic extern pe fața temporală a scuamei osului temporal se află o mică lamelă osoasă numită spina suprameatum a lui Henle, punct de reper important în trepanațiile pe mastoidă.

Porul acustic extern (*Porus acusticus externus*) reprezintă orificiul prin care este deschisă la exterior porțiunea osoasă a meatului acustic și este delimitat în cea mai mare parte de osul timpanal.

Meatul acustic extern este acoperit de piele, care se continuă de la nivelul auriculei. Ea prezintă în 1/3 externă foliculi piloși și numeroase glande ceruminoase și sebacee.

Glandele ceruminoase sunt glande sudoripare modificate, care secretă o substanță fluidă.

Glandele sebacee produc sebumul.

Amestecul secrețiilor celor două tipuri de glande formează un produs cu aspect de ceară – **cerumenul**.

Rolul cerumenului:

- de protecție – acționează ca o barieră mecanică și chimică,
- menține un pH ușor acid și are efect antibacterian,
- împreună cu firele de păr împiedică pătrunderea accidentală a insectelor mici în meatul acustic extern și protejează membrana timpanică,
- menține elasticitatea membranei timpanice,
- lubrefiază meatul acustic extern împiedicând uscarea și iritarea pielii foarte fine de la acest nivel.
- curăță membrana timpanică și meatul acustic extern de celulele descumate și impurități, pe care le drenează lent, dar constant spre exterior.

Raporturi

Meatul acustic extern are următoarele raporturi:

- anterior cu articulația temporomandibulară; în porțiunea laterală, între cartilajul meatului acustic extern și 1/3 laterală a condilului mandibulei se poate interpune o lamă subțire de țesut glandular parotidian. Porțiunea medială a peretelui anterior al meatului acustic extern este formată de osul timpanal (foarte subțire în această porțiune) intră în raport cu porțiunea medială a condilului mandibulei.
- posterior cu procesul mastoidian, de cavitățile căruia este separat printr-un perete osos de grosime variabilă. La acest nivel se proiectează porțiunea a treia a canalului nervului facial.
- superior, în porțiunea laterală cu elementele fosei temporale, iar în porțiunea medială cu fosa cerebrală mijlocie și elementele ei.
- inferior cu loja glandei parotide.

Vascularizație

Arterele. Sângele arterial pentru porțiunea laterală a meatului acustic extern provine din aceleași surse ca și pentru auriculă: artera temporală superficială și artera auriculară posterioară. Porțiunea medială, osoasă este vascularizată de ramuri provenite din artera maxilară și din artera auriculară posterioară.

Venele. Rețeaua venoasă anterioară a meatului acustic extern drenează în venele temporale superficiale și în venele maxilare, prin intermediul plexului pterigoidian. Rețeaua venoasă posterioară drenează prin vena auriculară posterioară în vena jugulară externă.

Limfaticile. Rețeaua limfatică a meatului acustic extern are același traiect cu rețeaua auriculei auricular.

Inervația

Inervația senzitivă este asigurată de ramuri ce provin din nervul auri-culo-temporal (ramură din nervul mandibular), ramura auriculară a nervului vag și ramura senzitivă a nervului facial.

Considerații clinice

Anomalii congenitale ale auriculei și meatului acustic extern:

Mărime:

Agenezia,
Macrotia,
Microtia,

Poziție și număr:

Sinotia - foarte apropiate pe linia mediană,
Melotia - situate la nivel cervical,
Poliotia,
Urechea în ansă (depărtată de craniu),
Fistula congenitală,

Atrezia meatului acustic extern,

Duplicarea/septarea meatului acustic extern,

Afecțiuni inflamatorii - otita, pericondrita,

Traumatisme,

Corpi străini,

Dopul de cerumen,

Tumori - adenomul ceruminos.

MEMBRANA TIMPanicĂ (*Membrana tympanica*)

Membrana timpanică (*Membrana tympanica*) este o membrană subțire, care separă meatul acustic extern de cavitatea timpanică.

Formă: are formă de disc conic, excavată în 1/3 superioară și bombată spre interior în rest.

Partea centrală, cea mai bombată poartă denumirea de **ombilicul membranei timpanice** (*Umbo membranae tympanicus*).

Forma conică se datorează includerii mânerului ciocanului, care realizează un unghi obtuz de 120° , deschis spre exterior, cu vârful la ombilic.

Circumferința membranei timpanice este eliptică, neregulată.

Dimensiuni:

- diametrul vertical este aproximativ 9,5-10 mm,
- diametrul orizontal are 8,5-9 mm,
- grosimea în porțiunea centrală este de circa 0,1 mm,
- grosimea la periferie ajunge la 0,55-0,95 mm,
- suprafața membranei timpanice măsoară aproximativ 65 mm^2 .

Orientare Membrana timpanică are o dispoziție variabilă în funcție de individ și în funcție de vârstă.

În general, este dispusă oblic inferior și medial, astfel încât formează cu peretele inferior al meatului acustic extern un unghi care măsoară aproximativ 45° - 55° la adult.

În perioada embrionară membrana timpanică are o poziție orizontală și se redresează odată cu dezvoltarea craniului, astfel la nou născut membrana timpanică formează cu peretele inferior un unghi de circa 30-34°.

Este formată din două porțiuni: *pars tensa*, cea mai importantă și *pars flaccida*.

Pars tensa (membrana timpanică propriu-zisă) este o membrană fibroasă, albă sidemie, groasă, elastică, rezistentă, bine întinsă, puțin mobilă dispusă la nivelul extremității interne a meatului acustic extern pe care îl separă de urechea medie.

Membrana timpanică prezintă la periferie, pe aproape toată circumferința, o îngroșare care formează **inelul fibrocartilaginos** (*Anulus fibrocartilagineus*) prin care se inseră în șanțul timpanic.

Structură

Membrana timpanică este constituită din trei straturi:

- stratul extern - epidermul reprezintă continuarea epidermului de la nivelul meatului acustic extern; el este format din 5-10 straturi de celule pavimentoase la *pars flaccida* și 3-5 straturi la *pars tensa*;
- stratul mijlociu - fibros sau lamina propria este constituit din fibre sistematizate pentru *pars tensa* și mai puțin organizate (aproape absente) pentru *pars flaccida*. Structura fibrilară a *pars tensa*, cu o anumită organizare, determină modul de vibrație a membranei timpanice. Fibrele sunt de patru tipuri:
 - **radiare**, dispuse la exterior; pornesc din partea inferioară a mânerului ciocanului și se distribuie sub formă de evantai spre inelul fibrocartilaginos; mânerul ciocanului poate astfel prezenta mișcări de rotație în jurul axului său longitudinal.
 - **circulare**, dispuse central; au ca punct de origine apofiza mică a ciocanului, au traiect ovalar și se unesc cu cele de partea opusă, inferior de mânerul ciocanului. Cea mai mare densitate de fibre circulare se găsește la periferie și descresc spre ombilic, în vecinătatea căruia acestea lipsesc;
 - **parabolice**, pornesc de pe apofiza scurtă a ciocanului și iradiază în două fascicule pe fețele anterioară și posterioară ale membranei timpanice până la nivelul inelului fibros.
 - **semilunare**, descriu arcuri la periferia membranei timpanice, dispuse atât concav, cât și convex față de ombilic.

Aceste fibre conferă membranei timpanice un anumit grad de rigiditate, cât și posibilitatea de a se deforma fără a-și modifica caracteristicile acustice esențiale.

- stratul intern – mucos, se continuă cu mucoasa urechii medii și este format de un singur strat de celule cuboidale.

Pars flaccida (membrana Scharpnell) este porțiunea membranei timpanice situată superior de ligamentele timpano-maleolare și este limitată superior de segmentul liber al scuamei osului temporal sau segmentul lui Rivinius.

Are culoare rozalie și nu este mărginită de inelul timpanic.

Formă: triunghiulară cu baza superior, iar vârful corespunde apofizei scurte a ciocanului; este dispusă aproape vertical și măsoară aproximativ 2-3 mm înălțime.

La nivelul pars flaccida, lamina proprie mai puțin dezvoltată și lipsa de organizare a fibrelor de colagen, explică laxitatea ei marcată.

Examenul otoscopic evidențiază următoarele aspecte:

- membrana timpanică prezintă o colorație alb-cenușie strălucitoare neuniformă, lăsând să se observe prin transparența sa o serie de elemente ale urechii medii și anume:

- în porțiunea superioară se observă un relief alb-gălbui - procesul lateral al ciocanului; de la acesta pornesc spre inelul fibrocartilaginous două plici:

- **plica maleolară anterioară** (*Plica mallearis anterior*) și

- **plica maleolară posterioară** (*Plica mallearis posterior*).

- de la nivelul procesului lateral al ciocanului coboară către ombilic, radiar sub forma unei benzi albicioase, un alt relief reprezentat de mânerul ciocanului, **proeminența maleolară** (*Pro eminentia mallearis*).

- tot prin transparență se poate observa uneori promontoriul și apofiza orizontală a nicovalei.

Datorită înclinației timpanului raza de lumină proiectată la otoscopie, se reflectă în porțiunea antero-inferioară sub forma unui triunghi luminos (descriș de Politzer), cu vârful la nivelul ombilicului și baza orientată antero-inferior.

Examenul feței interne a membranei timpanice (endotimpanice) evidențiază:

- relieful mânerului ciocanului,

- inelul fibros de aspectul unui burelet albicios și

- plicile maleolare anterioară și posterioară.

Vascularizație

Arterele sunt dispuse în două rețele, puternic anastomozate prin ramuri perforante.

Rețeaua subdermică continuă rețeaua conductului auditiv extern și provine din artera timpanică anterioară. Este mai densă în porțiunea centrală și postero-superioară. Ramurile arteriale converg spre ombilic; două dintre acestea sunt mai voluminoase și se anastomozează între ele sau se termină în jurul ombilicului prin 2-3 anse.

Rețeaua submucoasă este mai densă la periferie și este formată din ramuri ale arterelor timpanice mijlocie și inferioară, precum și ale arterei stilo-mastoidiene.

Venele la fel ca și arterele formează două rețele anastomozate între ele.

Rețeaua subdermică drenează în venele meatului acustic extern, tributare venei jugulare externe.

Rețeaua submucoasă drenează în rețeaua tubară, care se îndreaptă apoi spre plexul venos pterigoidian.

Limfaticile drenează spre nodurile limfatice parotidiene și cervicale profunde pe de o parte și spre nodurile retrofaringiene pe de altă parte.

Inervația membranei timpanice este bogată, ceea ce îi conferă o mare sensibilitate. Fibrele nervoase ale plexului subdermic provin din nervii: auriculotemporal, vag (X), intermediar al lui Wrisberg (VII bis), iar pentru plexul submucos din nervul timpanic Jacobson (ramură din nervul glosofaringian - IX).

Considerații clinice

Afecțiunile membranei timpanice:

Miringita,

Mirigoscleroza (degenerescenta țesutului conjunctiv)

Atrofia (degenerescenta stratului fibros)

Perforația (traumatică, inflamatorie),

Retracția - (presiune negativă la nivelul urechii medii).

Hipoacuzia de transmisie (afectarea transmisiei sunetului prin urechea externă): corpi străini, ruptura membranei timpanice.

URECHEA MEDIE (*Auris Media*)

Urechea medie este dispusă sub forma unei cavități în grosimea osului temporal, fiind situată între meatul acustic extern și urechea internă. Ea cuprinde: cavitatea timpanică, oscioarele auditive (cu articulațiile și mușchii lor) și tuba auditivă.

CAVITATEA TIMPanicĂ (*Cavitas tympani*)

Cavitatea timpanică (*Cavitas tympani*) este un spațiu săpat în stânca osului temporal realizând:

- o cavitate aeriană care comunică anterior cu faringele prin tuba auditivă și posterior cu cavitățile mastoidiene prin aditus ad antrum;
- un spațiu pentru lanțul de oscioare, element mecanic interpus între timpan și fereastra ovală. Această dispoziție mecanică asigură rolul său de transmisie sonoră.

Formă Cavitatea urechii medii sau casa timpanului are formă neregulată cuboidală, îngustată în porțiunea centrală, care pe secțiune îi dă aspectul unei lentile biconcave.

Dimensiuni cavitatea timpanică măsoară:

- diametrul anteroposterior - 13-15 mm;
- diametrul vertical este mai mare posterior (15mm) și se reduce în porțiunea anterioară (7mm);
- diametrul transversal - 4-5 mm în porțiunea periferică și 2 mm în porțiunea mijlocie sau centrală.

Cavității timpanice i se descriu șase pereți: tegmental, jugular, labirintic, mastoidian, carotic și membranos.

Peretele tegmental (*Paries tegmentalis*) sau superior, subțire, este format de o porțiune a feței anterosuperioare a stâncii osului temporal - tegmen timpani.

Este orientat oblic anterior, lateral și inferior reducând spre anterior înălțimea cavității timpanice.

Structura și grosimea lui sunt diferite. Astfel, în 1/3 anterioară este relativ gros și compact fiind alcătuit din stânca osului temporal. În cele 2/3 posterioare este subțire, străbătut de orificii vasculare și uneori el poate fi dehiscent, favorizând raporturile durei-mater cu mucoasa casei timpanului.

Peretele tegmental dă inserție ligamentelor superioare ale ciocanului și nicovalei, care pot lua aspectul unor creste.

Peretele tegmental prezintă raporturi directe cu fosa craniană mijlocie, corespunde circumvoluțiilor temporale 3 și 4 prin intermediul meningelor cerebrale.

Spațiul casei timpanului este împărțit topografic în trei compartimente:

- un **etaj superior epitimpanic**, atica, căsuța sau lojeta, în care se găsește cea mai mare parte a elementelor osiculare;
- un **etaj mijlociu** - corespunzând membranei timpanice, numit atriu și
- un **etaj inferior, hipotimpanic**, corespunzător porțiunii osoase dispuse inferior de timpan.

La nivelul peretelui tegmental, în apropierea celulelor mastoidiene se evidențiază o depresiune reprezentată de **recesul epitimpanic** (*Recessus epitympanicus*), a cărui tavan rotunjit este numit **partea cupulară** (*Pars cupularis*).

Peretele jugular (*Paries jugularis*) sau inferior, subțire, este partea cea mai declivă a cavității timpanice. Situat cu aproximativ 2 mm inferior de șanțul timpanic, peretele inferior separă atajul hipotimpanic de golful venei jugulare.

Suprafața lui este neregulată, anfractuoaasă și uneori poate fi dehiscent, fiind acoperit doar de țesut fibros și membrana mucoasă.

La joncțiunea peretelui jugular cu peretele medial, se deschide canaliculul timpanic, care permite trecerea nervului omonim.

Anterior, peretele jugular corespunde planului intercarotico-jugular, de formă triunghiulară cu vârful inferior.

Posterior, peretele jugular corespunde golfului venei jugulare interne, raport important datorită posibilității de producere a tromboflebitei jugulare prin afecțiunile inflamatorii ale urechii medii.

În funcție de înălțimea golfului, planșeul poate fi:

- gros, completat de celule hipotimpanice,
- subțire, chiar dehiscent, golful venei jugulare putând determina o proeminență la nivelul cavității timpanice - **proeminența stiloidiană** (*Proeminentia styloidei*).

Peretele labirintic (*Paries labyrinthicus*) sau intern este reprezentat de către fața infero-laterală a labirintului osos de unde derivă și numele. El separă urechea medie de urechea internă, prezentând cele mai multe detalii:

- în centrul său se găsește o proeminență mamelonată conică sau plană, care măsoară aproximativ 5-6 mm înălțime și 8 mm lățime, numită **promontoriu** (*Promontorium*). Acest relief corespunde medial primei spire a melcului osos, iar lateral ombilicului membranei timpanice. Promontoriul prezintă la nivelul bazei un orificiu care se continuă apoi pe suprafața sa cu un șanț vertical – **șanțul promontoriului** (*Sulcus promontorii*), de la care pornesc

câteva ramificații. Șanțul și ramificațiile lui conțin nervul timpanic al lui Jacobson cu ramurile sale.

- **Subiculum promontoriului** (*Subiculum promontorii*) este un relief osos care prelungeste promontoriul în direcție posterioară și separă fereastra ovală de fereastra rotundă.
- postero-superior de promontoriu se găsește o depresiune ovalară, **fosa ferestrei ovale** (*Fossula fenestrae vestibuli*) în fundul căreia se află un orificiu - **fereastra ovală**, (*Fenestra vestibuli*) închisă de o membrană pe care se fixează talpa scăriței. Această fereastră corespunde vestibulului. De formă eliptică sau reniformă, cu marginea superioară concavă și marginea inferioară aproape orizontală, fereastra ovală este ușor înclinată anterior și inferior și măsoară aproximativ 3mm lungime și 1,5 mm înălțime.
- postero-inferior promontoriului se găsește o altă depresiune rotundă, **fosa ferestrei rotunde** (*Fossula fenestrae cochleae*) la nivelul căreia se află un orificiu - **fereastra rotundă** (*Fenestra cochleae*). Orificiul este închis de membrana ferestrei rotunde numită **membrana timpanică secundară** (*Membrana tympanica secundaria*), care corespunde rampei timpanice a melcului. Fereastra rotundă este un orificiu rotunjit sau ovalar, cu un diametru de aproximativ 2-3 mm, orientat lateral, inferior și posterior.
- **Creasta ferestrei rotunde** (*Crista fenestrae cochleae*) reprezintă porțiunea mai proeminentă a circumferinței ferestrei rotunde, la nivelul căreia se inseră membrana timpanică secundară.
- posterior față de promontoriu și adiacent ferestrei rotunde se află o altă depresiune numită **sinus timpani** (*Sinus tympani*). De mărime variabilă, 1-4 mm, sinusul timpanic corespunde orificiului ampular al canalului semicircular posterior.
- antero-superior de promontoriu se află un canal prin care trece mușchiul tensor al timpanului. Lung de aproximativ 5 mm, acest canal determină o proeminență oblică spre posterior, lateral și superior; el are o extremitate anterioară, la nivelul regiunii supero-mediale a orificiului tubar, și una posterioară, inferior de emergența celei de-a doua porțiuni a canalului facialului, anterior de fereastra ovală. Extremitatea posterioară are aspect curb, cu concavitatea anterior și se numește **proces cohleariform** (*Processus cochleariformis*).
- în partea postero-superioară a peretelui labirintic, ala nivelul epitimpanului se găsesc două reliefuri suprapuse de mare importanță. Cel superior este determinat de **proeminența canalului semicircular lateral** (*Pro eminentia canalis semicircularis lateralis*) iar cel inferior de a doua **porțiune a canalului facialului** (*Pro eminentia canalis facialis*) (apeductul lui Fallope).

Peretele mastoidian (*Pariet mastoideus*) sau posterior separă urechea medie de cavitățile din grosimea mastoidei și este cel mai înalt perete măsurând aproximativ 14mm. Prezintă două etaje suprapuse:

- etajul superior, ocupat de un orificiu neregulat - **aditus ad antrum mastoidian** (*Aditus ad antrum mastoideum*), canalul de comunicare cu antru mastoidian,
- etajul inferior, marcat de mai multe reliefuri osoase și fosete cu importanță în chirurgia otologică.

Antrum este un canal prismatic triunghiular cu direcție oblică posterior, lateral și superior. Baza, dispusă superior măsoară în medie 3-4 mm lungime cât și lățime, este subțire și foarte fragilă.

Peretele medial (intern) are raporturi pe toată lungimea sa cu **proeminența canalului semicircular lateral** (*Pro eminentia canalis semicircularis lateralis*).

Peretele inferior corespunde fosei în care se află porțiunea scurtă a nicovalei; medial de această fosă peretele vine în raport cu **a doua porțiune a canalului facialului** (*Pro eminentia canalis facialis*) (apeductul lui Fallope).

Peretele lateral (extern) corespunde în cea mai mare parte meatului acustic extern.

Peretele posterior prezintă la nivelul etajului inferior:

Eminența piramidală (*Eminentia pyramidalis*) sau piramida, care este o proeminență conică situată la unirea peretelui mastoidian cu cel labirintic (medial); vârful piramidei, orientat anterior permite trecerea mușchiului scăriței. De la nivelul ei pornesc trei reliefuri:

- creasta cordală, orientată lateral spre orificiul nervului coarda timpanului;
- creasta piramidală, orientată inferior spre procesul stiloidian;
- ponticulus, orientat spre foșeta ovală.

Împreună cu relieful canalului facialului, aceste creste delimitează mai multe recesuri.

Fosa includis (*Fossa includis*) dispusă inferior de aditus reprezintă punctul de inserție a apofizei orizontale a nicovalei, prin ligamentul ei posterior.

Sinusul posterior (*Sinus posterior*) este o altă depresiune a peretelui mastoidian, situată inferior de a treia porțiune a canalului facialului.

Orificiul timpanic al canalului corzii timpanului (*Apertura tympanica canaliculi chordae tympani*) se află în dreptul eminenței piramidale, la unirea peretelui mastoidian cu peretele membranos (lateral).

Mastoida este porțiunea osului temporal de forma unei piramide triunghiulare cu baza superior. La nou născut este slab dezvoltată. Pe măsură ce se conturează și crește, are loc și pneumatizarea ei, care constă în apariția unor cavități neregulate, dintre care una este mai mare și constantă, numită **antrul mastoidian** (*Antrum mastoideum*). Celelalte cavități numite **celule mastoidiene** (*Cellulae mastoideae*) sunt inconstante și sunt dispuse concentric în jurul antrului mastoidian.

Aceste cavități pneumatice comunică atât între ele, cât și cu urechea medie printr-un canal de legătură - *aditus ad antrum*.

Antrul mastoidian la nou născuți și sugari este situat superior de meatul acustic și superficial; peretele său extern are o grosime de 2-3 mm. La adult, antrul are o formă aproximativ cubică, cu latura de 1cm, fiind situat postero-superior față de meatul acustic extern, în partea antero-superioară a mastoidei, la o profunzime de 1,5 cm.

Peretele superior al antrului pietrosuamos constituie tegmen antri, este subțire uneori dehiscent și uneori se evidențiază câteva celule supraantrale. Vine în raport cu etajul mijlociu al endobazei.

Peretele inferior sau planșeul este în raport cu celulele subantrale profunde și de obicei este situat sub nivelul aditusului.

Peretele lateral reprezintă calea de abord chirurgical a antrului. Are grosime variabilă și de obicei prezintă câteva celule periantrale superficiale.

Peretele medial petros, vine în raport cu partea posterioară a canalului semicircular lateral, cu bucla canalului semicircular posterior și corespunde fosei cerebeloase.

Celulele mastoidiene sunt dispuse radiar în jurul cavității antrale; ele sunt foarte variabile ca număr, formă și volum, dar toate comunică direct sau indirect cu antrul. Ele reprezintă un rezervor de aer, care egalizează presiunea la nivelul urechii medii, în caz de disfuncție a tubei auditive.

Topografia celulelor mastoidiene

Sistematizarea grupelor celulare se face pe de o parte în raport cu un plan frontal tangent la marginea posterioară a porțiunii descendente a sinusului sigmoidian, care delimitează două grupuri: anterior și posterior, iar pe de altă parte printr-un plan tangent la fața medială a vârfului mastoidian, care delimitează un grup superficial și unul profund.

Grupul anterior cuprinde un strat superficial format din celulele periantrale și celulele subantrale și un strat profund format din antru și celulele subantrale profunde. Grupului anterior i se pot alătura inconstant celule accesorii, care pot fi celule supraantrale și celule perifaciale, în special retrofaciale.

Grupul posterior, mai subțire conține celule retrosinusale, centrate de canaliculul venei emisare mastoidiene și celule perisinusale.

În afara acestor grupuri se descriu și celule aberante situate la periferia mastoidei: celule temporozigomatice, celule occipitomastoidiene, celule petroase. De asemenea mai există și un grup al vârfului, situat în jurul șanțului digastric.

Peretele carotic (*Pariet caroticus*) sau anterior, mai îngust, el se află la confluența pereților medial și lateral.

El este format din porțiunile timpanică și petroasă ale osului temporal și are o înălțime de aproximativ 7 mm.

1/3 lui superioară este cel mai frecvent pneumatizată și poate prezenta o depresiune numită reces epitimpanic anterior.

În 1/3 mijlocie se află orificiul timpanic al tubei auditive. Acesta are formă eliptică înalt de 5 mm și cu o lățime de 3 mm. Supero-medial de orificiul tubar se află canalul mușchiului tensor al timpanului.

1/3 inferioară a peretelui carotic, plană, vine în raport cu porțiunea ascendentă și genunchiul canalului carotic. Acest segment prezintă două, trei orificii mici prin care trec ramurile timpanice ale arterei carotide interne și filetele nervoase caroticotimpanice (din nervul glosofaringian - IX).

Peretele membranos (*Pariet membranaceus*) sau lateral este format în cea mai mare parte de membrana timpanică și de o zonă osoasă peritimpanică. Porțiunea osoasă a peretelui membranos este mai lată în partea superioară (epitimpanică) 5-6 mm; anterior și posterior este redus la 2 mm iar inferior la 1,5 mm.

OSCIOARELE AUZULUI; OSCIOARELE AUDITIVE **(*Ossicula auditus; Ossicula auditoria*)**

Oscioarele auzului/auditive (*Ossicula auditus; Ossicula auditoria*) în număr de trei, sunt dispuse între peretele membranos și peretele labirintic al urechii medii, fiind articulate între ele.

Rol:

- formează un lanț osos semirigid, care asigură transformarea și transmiterea presiunii undelor sonore la nivelul lichidelor labirintice.

Scărița (*Stapes*) este osciorul cel mai medial, situat pe peretele labirintic al urechii medii, între fereastra ovală și apofiza lenticulară a nicovalei.

Are forma unei scărițe de călărie și o greutate de 2-2,5 mg.

Scărița prezintă:

- **capul scăriței** (*Caput stapedis*) cilindric sau discoidal, orientat lateral, este prevăzut cu o fațetă articulară, ce se articulează cu apofiza lenticulară a nicovalei;
- **baz scăriței** sau platină (*Basis stapedis*), lamă osoasă subțire de 3 mm lungime și 1,4 mm lățime; are aspect reniform cu o margine superioară convexă și o margine inferioară ușor concavă și fixată la membrana ferestrei ovale printr-un ligament inelar;
- o ansă formată din două brațe sau ramuri: **braț anterior** (*Crus anterior*) și **braț posterior** (*Crus posterior*). Brațele sunt inegale, cel posterior este mai lung, mai gros și mai încurbat. Brațele se fixează pe baza scăriței sub un unghi de 90°.

Nicovala (*Incus*) este osciorul intermediar și cel mai greu, cântărind aproximativ 25 mg.

Prezintă un corp și două procese (apofize).

Corpul nicovalei (*Corpus incudis*) situat la nivelul epitimpanului, este turtit transversal și prevăzut în partea anterioară cu o suprafață eliptică, excavată, care se articulează cu capul ciocanului.

Este suspendat de peretele tegmental printr-un ligament.

Din partea postero-inferioară a corpului se detașează apofizele, care formează un unghi de 85° - 90° , deschis inferior și posterior.

Apofiza lungă (*Crus longum*) sau verticală este subțire la origine, are un traiect descendent, aproape paralel cu mânerul ciocanului, apoi se inflectează orizontal terminându-se printr-o porțiune rotunjită numită **proces lenticular** (*Processus lenticularis*). Aceasta se articulează cu scărița.

Apofiza scurtă (*Crus breve*) este orizontală. Are formă triunghiulară, este mai scurtă și mai voluminoasă.

Se îndreaptă posterior și se fixează printr-un ligament suspensor pe foșeta *incudis* de pe peretele mastoidian al cavității timpanice.

Ciocanul (*Malleus*) este așezat în raport cu timpanul, fiind cel mai lung dintre oscioare. El măsoară 7-9 mm lungime.

I se descriu: un cap, un gât, un mâner și două apofize.

Capul ciocanului (*Caput mallei*) situat în atajul epitimpanic, este rotunjit și în partea sa postero-inferioară prezintă o fațetă articulară pentru corpul nicovalei.

Este suspendat printr-un ligament de peretele tegmental.

Gâtul ciocanului (*Collum mallei*) este porțiunea îngustată în sens anteroposterior a osului și vine în raport prin fața sa medială cu nervul coarda timpanului, care traversează urechea medie, iar prin fața laterală cu membrana timpanică.

Mânerul ciocanului (*Manubrium mallei*) este dispus oblic inferior și posterior.

Este inclus în grosimea membranei timpanice și se termină printr-o porțiune lățită - spatulă, care corespunde ombilicului.

De la nivelul colului se desprind două procese:

- **procesul lateral** (*Processus lateralis*) sau apofiza scurtă, cu direcție transversală; pe ea se fixează ligamentele timpano-maleolare.
- **procesul anterior** (*Processus anterior*) sau apofiza lungă, foarte subțire, ușor sinuoasă pe care se fixează ligamentul anterior al ciocanului.

Articulațiile oscioarelor auditive (*Articulationes ossiculorum auditus;* *Articulationes ossiculorum auditoriorum*)

Oscioarele auditive sunt unite între ele prin articulații și de asemenea sunt fixate de pereții cavității timpanice prin ligamente.

Articulația incudomaleolară (*Articulatio incudomallearis*) se realizează între capul ciocanului și corpul nicovalei. Suprafețele articulare sunt acoperite de cartilaj hialin, care se osifică după vârsta de 50 de ani. Mișcările articulare sunt foarte reduse, aproape absente.

Articulația incudostapediană (*Articulatio incudostapedialis*) unește apofiza lenticulară a nicovalei cu capul scăriței. Este o enartroză prevăzută cu capsulă articulară și are o mobilitate mult mai mare.

Sindesmoza timpanostapediană (*Syndesmosis tympanostapedialis*) unește scărița cu peretele labirintic al cavității timpanice.

Mișcările în cadrul acestor articulații sunt foarte reduse, mai exact nu au loc mișcări articulare propriu-zise. Mânerul ciocanului vibrează odată cu membrana timpanică, în care este inclus. Mișcările care-i sunt imprimare sunt transmise prin lanțul de oscioare lichidului perilimfatic din vestibul. Întregul lanț de oscioare funcționează ca un lanț elastic, deplasându-se în bloc. Elasticitatea este asigurată de prezența celor două articulații pe traiectul lui.

Ligamentele oscioarelor auditive (*Ligg.ossiculorum auditus; Ligg.ossiculorum auditoriorum*)

Fiecare din cele trei oscioare este legat de pereții urechii medii printr-o serie de ligamente parieto-osiculare.

Ciocanul prezintă trei ligamente:

- **ligamentul anterior al ciocanului** (*Lig.mallei anteriorius*) se desprinde de la nivelul colului (superior de apofiza anterioară) și se fixează la nivelul peretelui carotic al cavității timpanice, în apropierea fisurii petrotimpanice;
- **ligamentul superior al ciocanului** (*Lig.mallei superius*), foarte subțire, unește capul ciocanului cu peretele tegmental al cavității timpanice;
- **ligamentul lateral al ciocanului** (*Lig.mallei laterale*), triunghiular, se desprinde de pe colul ciocanului și se fixează pe peretele lateral al etajului epitimpanic.

Helmholtz a descris sub numele de ligamentul axial al ciocanului, în jurul căruia se rotește ciocanul, format din ligamentul anterior și segmentul posterior al ligamentului lateral.

Nicovala prezintă un **ligament superior** (*Lig.incudis superius*), inconstant care fixează corpul acesteia de peretele tegmental al cavității timpanice și un **ligament posterior** (*Lig.incudis posterius*), scut, ce unește apofiza scurtă de fosa incudis în care aceasta se sprijină.

Scărița prezintă un singur ligament fibros numit **ligamentul inelar al bazei scăriței** (*Lig.anulare stapediale*) care fixează baza scăriței de circumferința ferestrei ovale.

Membrana scăriței (*Membrana stapedialis*) este un repliu mucos care acoperă spațiul semicircular delimitat de marginile concave ale celor două brațe ale scăriței.

Mușchii oscioarelor auditive (*Musculi ossiculorum auditus;* *Musculi ossiculorum auditoriorum*)

Sunt în număr de doi: mușchiul tensor al timpanului și mușchiul scăriței.

Mușchiul tensor al timpanului (*M.tensor tympani*) este un mușchi fuziform, care măsoară 2-2,5 cm lungime și ocupă canalul osos situat superior de porțiunea cartilaginoasă a tubei auditive; se inseră pe pereții canalului osos, dar și pe porțiunea cartilaginoasă a tubei auditive și pe aripa mică a osului sfenoidal. Se îndreaptă posterior, superior și lateral, de-a lungul marginii superioare a tubei auditive.

Corpul muscular se continuă cu un tendon, care cotește în unghi drept, părăsește canalul osos, traversează cavitatea timpanică dinspre medial spre lateral și se inseră pe extremitatea superioară a mânerului ciocanului.

Prin contracția sa trage medial mânerul ciocanului, punând în tensiune membrana timpanică, iar totodată prin intermediul nicovalei împinge scărița în fereastra ovală, crescând presiunea lichidelor intralabirintice. Aceste membrane (timpanul și membrana ferestrei ovale) în tensiune vibrează mai puțin la undele sonore, ca atare mușchiul prin contracția sa realizează un rol protector în caz de zgomete puternice.

Mușchiul este inervat de un filet din ganglionul otic, atașat nervului mandibular.

Mușchiul scăriței (*M.stapedius*) este mai mic, măsurând aproximativ 8mm lungime și se inseră într-un canal osos situat intrapiramidal. Tendonul subțire, iese prin orificiul din vârful piramidei și se orientează anterior pentru a se insera pe brațul posterior al scăriței.

Prin contracția sa trage lateral și posterior scărița relaxând membrana ferestrei ovale și scăzând tensiunea lichidelor intralabirintice. Totodată, prin intermediul nicovalei, împinge ciocanul în afară, scoțând de sub tensiune timpanul. Prin aceste fenomene se realizează condiții fizice pentru recepția și transmiterea celor mai mici zgomote sau sunete, deci mușchiul scăriței are rol amplificator al audicienței, fiind numit și mușchiul atenției auditive.

Mușchiul este inervat de nervul stapedian, ramură din nervul facial.

Tunica mucoasă a cavității timpanice (*Tunica mucosa cavitas tympanicae*) este foarte subțire, de culoare gri-roz, transparentă și aderentă la perioost. Ea se continuă pe de o parte cu mucoasa faringiană prin intermediul mucoasei tubei auditive, iar pe de altă parte se continuă cu mucoasa care acoperă celulele mastoidiene. Epiteliul este alcătuit din trei tipuri principale de celule: celule ciliate de tip respirator, celule mucipare, care secretă mucus (asigurând umezirea cililor) și celule neciliate, care au frecvent microvili.

De la nivelul pereților, mucoasa se răsfrânge la nivelul lanțului de oscioare cu ligamentele și musculatura lor determinând o serie de pliuri care conțin elemente vasculonervoase.

Principalele pliuri ale mucoasei cavității timpanice sunt:

Plica maleolară posterioară (*Plica mallearis posterior*) reprezintă segmentul posterior al ligamentului malar lateral.

Plica maleolară anterioară (*Plica mallearis anterior*) cuprinde în grosimea ei ligamentul malar anterior și procesul anterior al ciocanului, precum și prima porțiune a nervului coarda timpanului.

Plica coarda timpanului (*Plica chordae tympani*) se formează prin reflexia mucoasei peste nervul coarda timpanului.

Plica nicovalei (*Plica incudis*) leagă apofiza scurtă de peretele osos înglobând și ligamentul posterior al nicovalei.

Plica scăriței (*Plica stapediales*) unește scărița cu piramida, înconjurând totodată mușchiul scăriței.

Pliurile mucoasei contribuie la împărțirea cavității timpanice în spații secundare. Spațiul cavității timpanice este împărțit în trei compartimente:

La nivelul etajului timpanic, plicile mucoasei delimitează trei recesuri:

- **recesul anterior** (*Recessus anterior*) situat între plica maleolară anterioară și *pars tensa* a membranei timpanice, anterior de mânerul ciocanului;
- **recesul posterior** (*Recessus posterior*), dispus posterior de mânerul ciocanului;
- **recesul superior** (*Recessus superior*) delimitat între *pars flaccida* a membranei timpanice (lateral), colul ciocanului (medial), ligamentul lateral al ciocanului (superior). Comunică cu recesul posterior printr-un spațiu foarte îngust.

Vascularizația cavității timpanice

Arterele. Rețeaua arterială a cavității timpanice este bine reprezentată, în special la nivelul planșeului, al promontoriului și a jumătății inferioare a pereților carotic și membranos și provine din surse multiple:

- artera caroticotimpanică, ramură din artera carotidă internă, pătrunde prin peretele carotic și se distribuie acestuia și jumătății inferioare a promontoriului;
- artera timpanică anterioară, ramură din artera maxilară internă, traversează fisura pietrotimpanică și se împarte în trei ramuri care se distribuie peretelui membranos, lanțului de oscioare și jumătății laterale a peretelui tegmental, respectiv jugular;
- artera stilo-mastoidiană, ramură din artera auriculară posterioară sau din artera occipitală, se angajează prin gaura stilomastoidiană în canalul facialului, ajunge în urechea medie distribuindu-se peretelui mastoidian și mușchiului scăriței;
- artera timpanică superioară ramură din artera maxilară internă, pătrunde în urechea mijlocie prin hiatul nervului pietros mic și vascularizează tegmentul și mușchiul tensor al timpanului;
- artera timpanică inferioară, ramură din artera faringiană ascendentă, pătrunde prin peretele jugular, se angajează în canaliculul timpanic și se distribuie promontoriului și orificiului tubar;
- artera petroasă superficială, ramură din artera meningeă mijlocie, însoțește nervul pietros mare în hiatul său, apoi se anastomozează cu artera stilomastoidiană în canalul facialului;
- artera auriculară profundă, ramură din artera maxilară internă pătrunde prin peretele inferior al meatului acustic extern și se distribuie membranei timpanice și peretelui membranos.

Ramurile arteriale se anastomozează în corionul mucoasei timpanice, formând o rețea continuă din care pornesc ramuri osoase și mucoase.

Venele sunt voluminoase și urmează în sens invers traiectul arterelor. Ele drenează în plexurile venoase pterigoidian și faringian, golful venei jugulare, venele meningeă mijlocii și sinusul petros superior.

Limfaticele drenează în nodurile limfatice parotidiene, retro- și laterofaringiene și mastoidiene.

Inervația

Inervația motorie este realizată de ramuri din ganglionul otic pentru mușchiul tensor al timpanului, iar pentru mușchiul scăriței de o ramură din nervul facial.

Inervația senzitivă și parasimpatică provine din nervul timpanic al lui Jacobson (ramură din nervul glosofaringian), iar cea simpatică din plexul simpatic pericarotidian.

TUBA AUDITIVĂ **(*Tuba auditiva; Tuba auditoria*)**

Tuba auditivă (a lui Eustache) este un conduct osteo-fibro-cartilaginos, care unește porțiunea anterioară a cavității timpanice cu peretele lateral al rino-faringelui.

Rol:

- ventilația urechii medii și
- menținere unei presiuni egale pe ambele fețe ale membranei timpanice.

Tuba auditivă are o lungime de 35-45 mm și este orientată oblic anterior inferior și medial; formează cu planul orizontal un unghi de 45⁰.

Privită în ansamblu are forma a două trunchiuri de con applatizate transversal unite prin vârfurile lor.

Segmentul situat postero-extern reprezentând 1/3 este **porțiunea osoasă** (*Pars ossea*), iar segmentul antero-intern reprezintă **porțiunea cartilaginoasă** (*Pars cartilaginea*). La unirea celor două porțiuni se găsește zona cea mai îngustă - **istmul tubei auditive** (*Isthmus tubae auditorae*).

Porțiunea osoasă (*Pars ossea*) este situată în etajul inferior al canalului musculotubar al stâncii osului temporal. Are aspectul unui trunchi de con (pâlnii) cu baza situată posterior la nivelul orificiului timpanic și vârful la nivelul istmului. Măsoară 10-12 mm lungime, 3-4 mm înălțime și 2 mm lățime.

Canalului tubar i se descriu patru pereți:

- peretele medial, de origine petroasă este format de o lamă osoasă subțire, care separă canalul carotic de canalul tubar. Poate fi dehiscent sau poate prezenta **celule pneumatice** (*Cellulae pneumaticae*).
- peretele lateral este format în porțiunea superioară de tegmen timpani, iar în porțiunea inferioară de apofiza tubară a timpanului.
- peretele superior relativ gros este reprezentat de o prelungire a tegmen timpani dublată de canalul mușchiului tensor al timpanului.
- peretele inferior de origine petrotimpanică este gros și este străbătut de sutura petrotimpanică anterioară.

Orificiul timpanic al tubei auditive (*Ostium tympanicum tubae auditivae; Ostium tympanicum tubae auditoriae*) se deschide în porțiunea superioară a peretelui carotic (anterior) al cavității timpanice.

Istmul tubei auditive (*Isthmus tubae auditivae; Isthmus tubae auditoriae*) are formă variabilă, eliptică, ușor applatizată, dințat uneori și măsoară aproximativ 2 mm înălțime și 1 mm lățime.

Porțiunea cartilagineasă (*Pars cartilaginea*) reprezintă tuba propriu-zisă. Ea prelungește porțiunea osoasă printr-un cartilaj sub forma unui jgheab transformat în canal printr-o lamă membranoasă tubară.

Cartilajul tubei auditive (*Cartilagio tubae auditivae; Cartilagio tubae auditoriae*) formează porțiunea postero-medială a tubei și pe secțiunea are aspectul literei J inversate. Structura lui este similară cu cea a auriculei și a cartilajului nazal.

Este alcătuit din 2 lame:

Lama medială (*Lamina medialis*) mai lungă, are formă triunghiulară cu baza la rinofaringe. Este mai mică la nivelul inserției osoase și înălțimea ei crește progresiv spre faringe.

Lama laterală (*Lamina lateralis*) are înălțime constanată, este mai subțire și răsucită antero-lateral sub forma unui cârlig cu concavitatea inferior.

Cartilajul tubar prezintă o serie de incizuri superficiale, chiar fisuri uneori, dispuse paralel cu axul tubei. Una dintre fisuri se află în general la unirea celor două plăci. Ele favorizează mobilitatea și dilatarea tubei.

Lama membranoasă (*Lamina membranacea*) formează peretele lateral al tubei, transformând jgheabul cartilagos în canal. Este alcătuită din țesut conjunctiv și elastic repartizate inegal. Pe marginea medială predomină fibrele elastice, iar pe marginea laterală predomină fibrele conjunctive făcând-o inextensibilă.

Orificiul faringian al tubei auditive (*Ostium pharyngeum tubae auditivae; Ostium pharyngeum tubae auditoriae*) este mobil și extensibil. Se deschide pe peretele lateral al rinofaringelui.

Are formă triunghiulară cu baza inferior (mai rar eliptic sau oval) și este orientat anterior, medial și inferior.

Este delimitat:

- anterior de o margine (repliu) scurtă, subțire, care se prelungește inferior cu plica salpingopalatină;
- posterior printr-o margine groasă (12 mm) determinată de cartilajul tubar.

Este singura porțiune mobilă a orificiului și se prelungește pe peretele lateral al faringelui prin plica salpingofaringiană, inconstantă (inferior de pliul salpingopalatin ridicat de mușchiul ridicător al vălului palatin).

Tunica mucoasă (*Tunica mucosa*) tapetează pereții tubei auditive continuându-se pe de o parte cu mucoasa faringiană, iar pe de altă parte cu mucoasa urechii medii. Este o mucoasă de tip respirator și conține o serie de **glande tubare** (*Glandulae tubariae*) și formațiuni limfoide, mai dezvoltate în apropierea orificiului faringian, care alcătuiesc amigdala tubară.

În jurul porțiunii cartilajinoase a tubei auditive se inseră pe baza craniului mușchii tensor, respectiv ridicător al vălului palatin. În traiectul lor înconjoară tuba auditivă ca o butonieră.

Mușchiul tensor al vălului palatin tracționează prin contracția lui porțiunea postero-laterală a tubei lărgind-o și intervine astfel în ventilația și echilibrarea presiunii din cavitatea timpanică.

Mușchiul ridicător al vălului palatin determină deschiderea orificiului faringian al tubei auditive.

În mod normal, tuba auditivă este închisă. Ea se deschide în mod regulat în timpul deglutiției, permițând schimbul de aer dintre urechea medie și rinofaringe. Astfel, presiunea din urechea medie este menținută la o valoare egală sau apropiată presiunii atmosferice, egalizarea presiunilor de o parte și de cealaltă a membrane timpanice fiind necesară unei bune transmisii a undelor sonore spre urechea internă.

Vascularizația tubei auditive

Arterele provin din trei surse principale: artera faringiană ascendentă (ramură din artera carotidă externă), artera palatină ascendentă (ramură din artera facială) și artera maxilară internă prin ramurile meningee mijlocie și vidiană.

Venele formează o rețea bogată în jurul tubei auditive drenând în plexurile pterigoidiene și de aici în venele jugulare.

Limfaticile rețeaua limfatică este mai bine reprezentată în apropierea orificiului faringian, unde comunică cu rețeaua limfatică a cavității nazale și cea a sinusurilor prin plexul pretubar, situat în peretele faringelui. Colectoarele limfatice se îndreaptă spre nodurile limfatice retrofaringiene, jugulare și parotidiene.

Inervația

Inervația motorie este asigurată de ramuri din plexul faringian pentru mușchiul ridicător al vălului palatin și de nervul mușchiului tensor al vălului palatin (ramură din nervul mandibular) pentru mușchiul omonim.

Inervația senzitivă este asigurată de ramura tubară din nervul timpanic al lui Jacobson (ramură din nervul glosofaringian) pentru mucoasa porțiunii osoase și de către nervul mușchiului tensor al vălului palatin și ramuri din plexul faringian, pentru mucoasa orificiului faringian și cea a porțiunii cartilajinoase.

Considerații clinice

Inflamații:

Otita medie,

Mastoidita,

Otoscleroza - blocarea tălpii scăriței (excreșcență osoasă anormală),

Colesteatomul - tumoră benignă (hiperplazia epiteliului comprimă oscioarele),

Paralizia mușchiului scăriței - leziuni ale nervului VII,

Disfuncția tubei auditive - inflamații, obstrucție mecanică, insuficiența mușchiului tensor al vălului palatin,

Hipoacuzia de transmisie (afectarea transmisiei sunetului prin urechea medie): otite, afectarea lanțului de oscioare, obstrucția tubei auditive).

URECHEA INTERNĂ (*Auris interna*)

Urechea internă reprezintă segmentul esențial comun a două organe senzoriale: acustic și vestibular fiind denumită și **organ vestibulocohlear** (*Organum vestibulocochleare*).

Acest organ este format dintr-o serie de cavități situate în grosimea porțiunii petroase a osului temporal, medial și ușor posterior de cavitatea timpanică, tapetate de formațiuni moi în care circulă lichidele labirintice.

Urechea internă cuprinde mai multe elemente:

LABIRINTUL OSOS (*Labyrinthus osseus*)

Labirintul osos (*Labyrinthus osseus*) ocupă 1/3 mijlocie a porțiunii petroase a osului temporal și este format din 3 părți: vestibulul, 3 canale smiccirculare și cohlee.

Vestibulul (*Vestibulum*) este porțiunea centrală a labirintului osos și este dispus între cavitatea timpanică și meatul acustic intern.

Dimensiuni:

- 6-7 mm lungime,
- 2-3 mm lățime și
- 5-6 mm înălțime.

Are formă neregulată (ovalară, ușor turtită transversal); a fost comparat cu un paralelipiped și i se descriu șase pereți:

Peretele lateral sau timpanic separă vestibulul de urechea medie. El este ușor convex și orientat oblic, medial, inferior și anterior și prezintă trei orificii:

- fereastra ovală, situată în partea antero-inferioară, apropiată de perețele inferior. Ea prezintă o margine superioară concavă și o margine inferioară convexă și are 3 mm lungime și 1,5 mm înălțime. Fereastra ovală este obturată de baza scăriței și răspunde în exterior cavității timpanice și în interior rampei vestibulare;

- orificiul anterior al canalului semicircular lateral, de formă eliptică cu axul mare orizontal măsoară 2-2,5 mm lungime și 1,5 mm înălțime. Este situat la 1 mm superior de fereastra ovală și inferior de orificiul canalului semicircular posterior de care este separat printr-o creastă ampulară;
- orificiul posterior al canalului semicircular lateral este circular și are un diametru de 1-2 mm. Este situat la 1-2 mm superior de orificiul ampular al canalului semicircular posterior și inferior de orificiul comun neampular al canalelor anterior și posterior.

Peretele medial răspunde fundului meatului acustic intern și este comparabil ca dimensiuni și orientare cu cel lateral. Prezintă patru recesuri determinate de elementele labirintului membranos și o creastă orizontală.

Recesul eliptic, recesul utricular (*Recessus elipticus; Recessus utricularis*), dispus antero-superior este mărginit posterior de șanțul apeductului vestibulului și inferior de creasta vestibulară.

În partea anterioară a recesului se află o serie de orificii traversate de terminațiile nervului utricular. În partea posterioară, perpendicular pe creasta vestibulară se găsește un șanț (ocupat de apeductul vestibulului) care se termină superior cu **apertura internă a canaliculului vestibulului** (*Apertura interna canaliculi vestibuli*).

Creasta vestibulului (*Crista vestibuli*) este o proeminență osoasă orizontală situată la unirea 1/3 superioare cu cele 2/3 inferioare ale peretelui medial. Ea prezintă o porțiune anterioară mai lățită numită **piramida vestibulului** (*Pyramis vestibuli*). Creasta vestibulară separă recesul eliptic și șanțul apeductului vestibulului, dispuse superior de recesul sferic, situat inferior.

Recesul sferic, recesul sacular (*Recessus sphericus; Recessus sacularis*) ocupă zona antero-inferioară a peretelui medial. Este mai profund și prezintă în porțiunea centrală o zonă perforată prin care trec terminațiile nervului sacular.

Recesul cohlear (*Recessus cochlearis*) este situată postero-inferior, în apropierea planșeului vestibulului; el corespunde extremității posterioare a canalului cohlear și prezintă o zonă perforată prin care trec filetele ramurii cohleare a nervului acusticovestibular.

La nivelul recesurilor se găsesc o serie de zone perforate numite **pete ciuruite** (*Macula cribrosa*). În funcție de localizare, ele sunt:

- **macula cribrosa superioară** (*Macula cribrosa superior*), situată la nivelul recesului eliptic; este traversată de filetele nervilor utricular, ampular anterior și ampular lateral;

- **macula cribrosa mijlocie** (*Macula cribrosa media*), se află în cadrul postero-superior al vestibulului și este traversată de filetele nervului ampular posterior;
- **macula cribrosa inferioară** (*Macula cribrosa inferior*), situată la nivelul recesului sferic, este traversată de filetele nervului sacular.

Peretele superior, îngust (2,5 mm), este concav inferior și posterior și prezintă două orificii: anterior - orificiul ampular al canalului semicircular anterior (de formă eliptică) și posterior orificiul comun canalelor semicirculare anterior și posterior (de formă circulară).

Peretele posterior, vertical, de aproximativ 3-4 mm înălțime se întinde de la orificiul comun al canalelor anterior și posterior până la orificiul ampular al canalului semicircular posterior. Acest perete prezintă un mic relief numit lamă spirală secundară, care se prelungește pe peretele lateral.

Peretele anterior este mai îngust (1,5 mm) și corespunde superior primei porțiuni a canalului facialului, iar inferior ultimului sfert al primei spire a melcului. În partea inferioară a acestui perete, la limita cu peretele inferior se află un orificiu de comunicare a vestibulului cu rampa vestibulară a melcului osos - este orificiul vestibular al melcului. Acest orificiu este delimitat inferior printr-o lamă osoasă - lama spirală a melcului.

Peretele inferior sau planșeul vestibulului separă vestibulul de porțiunea inițială a melcului. El are 5-6 mm lungime și 2,5 mm lățime și prezintă două orificii:

- orificiul ampular al canalului semicircular posterior;
- fanta vestibulo-timpanică cu o lățime de 0,5 mm.

De la nivelul peretelui inferior, anterior de recesul cohlear se detașează lama spirală. După un traiect orizontal de 2 mm, se încurbează anterior trecând inferior de orificiul vestibular al melcului și se angajează apoi în cohlee, delimitând cele două rampe - vestibulară și timpanică. Prin fanta vestibulotimpanică cavitatea vestibulară comunică cu rampa timpanică.

CANALELE SEMICIRCULARE (*Canales semicirculares*)

Sunt trei cavități osoase tubulare arcuite, situate superior și posterior de vestibul. Au diametrul de 7-8 mm și un calibru de 1,5-2 mm; fiecare canal prezintă câte o extremitate dilatată numită ampulă (a cărei diametru este dublu).

Ambele extremități ale canalelor se deschid la nivelul vestibulului prin 5 orificii; două dintre extremitățile neampulare se unesc și prezintă un orificiu comun.

Canalele semicirculare sunt denumite în raport cu poziția lor spațială: anterior (*Canalis semicircularis anterior*), posterior (*Canalis semicircularis posterior*) și lateral (*Canalis semicircularis lateralis*).

Canalul semicircular anterior (*Canalis semicircularis anterior*) descrie un arc pe tavanul vestibulului, fiind aproape perpendicular pe axul porțiunii petroase a osului temporal și măsoară 15-18 mm. El proemină pe fața superioară a porțiunii petroase a osului temporal formând eminența arcuată. Canalul prezintă o extremitate dilatată numită **ampula osoasă anterioară** (*Ampulla ossea anterior*) care se deschide în partea anterioară a peretelui superior al vestibulului și o extremitate nedilatată, care se unește cu cea a canalului semicircular posterior și se deschide printr-un orificiu comun.

Canalul semicircular posterior (*Canalis semicircularis posterior*) este aproape paralel cu axul porțiunii petroase a osului temporal, formează o circumferință aproape completă, fiind cel mai lung (18-22 mm) și este situat profund. **Ampula osoasă posterioară** (*Ampulla ossea posterior*) se deschide în porțiunea inferioară și posterioară a vestibulului, la 2 mm de fereastra ovală. Orificiul neampular se deschide în canalul comun.

Canalul semicircular lateral (*Canalis semicircularis lateralis*) descrie o curbă pe peretele lateral al vestibulului, este cel mai scurt (12-15 mm) și formează cu planul orizontal un unghi de 30° . Bucla osoasă constituie un reper chirurgical important deoarece corespunde postero-superior antrului mastoidian, iar antero-inferior peretelui medial al cavității timpanice, venind în raport cu canalul facialului. Orificiul **ampulei osoase laterale** (*Ampulla ossea lateralis*) se află la nivelul unghiului antero-superior al peretelui lateral al vestibulului, superior de fereastra ovală. Orificiul neampular se află în unghiul postero-superior al peretelui lateral al vestibulului, superior de orificiul ampular comun și inferior de orificiul ampular al canalului semicircular posterior.

COHLEEA (*Cohlea*)

Cohleea sau melcul este un conduct osos spiralat, care descrie două spirale și jumătate în jurul unei formațiuni conice centrale; a fost comparat cu o cochilie de melc.

În ansamblu, poate fi considerat un con cu vârful orientat anterior și lateral și baza posterior și medial, corespunzând fosetei cohleare din fundul meatului acustic intern.

Este situat anterior de vestibul și are axul orientat perpendicular pe axul porțiunii petroase a osului temporal.

Cohleei i se descriu următoarele porțiuni:

Modiolul cohleei (*Modiolus cochleae*) reprezintă porțiunea centrală formată din os spongios și străbătută de o serie de canalicule vasculonervoase. Are formă conică, măsoară 3 mm înălțime și are o lățime de 3 mm la nivelul bazei.

Baza modioulului (*Basis modioli*), ușor concavă răspunde fosetei cohleare a meatului acustic intern și este perforată de o serie de orificii prin care trec filetele nervului acustic. Aceste orificii sunt dispuse într-o dublă spirală, având același sens cu cel al canalului cohlear.

Orificiile de la baza modioulului corespund unor canalicule subțiri paralele cu axul modioulului numite **canalele longitudinale ale modioulului** (*Canales longitudinales modioli*).

Canalele longitudinale se deschid într-un canal cilindric continuu – **canalul spiral al modioulului** (*Canalis spiralis modioli*), care urmărește partea corticală a modioulului, care adăpostește **ganglionul spiral al cohleei** (*Ganglion spirale cochleae*).

Ganglionul spiral al cohleei este format din 30-35000 de neuroni bipolari de două tipuri: mielinizați și amielinici. Dendritele lor fac sinapse cu baza celulelor ciliate din organul lui Corti, iar axonii lor formează nervul cohlear.

Vârful modioulului nu atinge vârful columelei; el se termină printr-o lamă osoasă compactă numită **lamina modioulului** (*Lamina modioli*), care se continuă cu peretele despărțitor dintre a doua și ultima spiră a melcului.

Canalul spiral al cohleei (*Canalis spiralis cochleae*) este un tub osos cilindric format din os compact. El se rulează în jurul modioulului, de la bază spre vârf descriind două spirale și jumătate.

Are o lungime de aproximativ 30 mm și un diametru de 3 mm la bază, care se reduce progresiv, ajungând la 1 mm în porțiunea superioară.

Canalul spiral începe pe partea internă a promontoriului, printr-o porțiune dreaptă, care ia parte la formarea peretelui inferior al vestibulului. Această porțiune se continuă cu două spirale în jurul modioulului, iar cea de-a treia, incompletă se află la 1 mm distanță de vârful modioulului.

Canalul spiral al melcului este subdivizat incomplet de către o lamelă osoasă numită **lama spirală osoasă** (*Lamina spiralis ossea*).

Lama spirală ia naștere la nivelul peretelui inferior al vestibulului, superior de fereastra rotundă. După un scurt traiect orizontal, pătrunde în canalul spiral al cohleei și urmează traiectul acestuia sub forma unui sept incomplet.

La nivelul de origine a lamei spirale din vestibul, pe peretele opus al canalului spiral se află **lama spirală secundară** (*Lamina spiralis secundaris*). Cele două lame osoase separă incomplet lumenul vestibulului din dreptul ferestrei ovale de fereastra rotundă.

Lama spirală prezintă două fețe - anterioară, și posterioară și două margini – medială și laterală.

Fața anterioară, orientată spre vârful modiolului este străbătută de mici creste, care delimitează șanțuri.

Fața posterioară, orientată spre vestibul este netedă.

Marginea medială, concavă răspunde peretelui modiolului de care aderă.

Marginea laterală, convexă, mai subțire este liberă.

În constituția lamei spirale se disting două lamele, unite între ele prin tracturi conjunctive:

- **lamela vestibulară** (*Lamella vestibularis*) și
- **lamela timpanică** (*Lamella tympanica*); ea este străbătută de o serie de **orificii nervoase** (*Foramina nervosa*) prin care trec filetele nervului acustic.

Între cele două lamele se găsește un sistem de canalicule dispuse transversal, care pornesc de la nivelul canalului spiral al columei și se deschid la nivelul lamelei timpanice.

Marginea liberă a lamei spirale dă inserție membranei bazilare care se continuă spre peretele lateral al canalului spiral, completând separarea cavității în două compartimente:

- **scala (rampa) vestibulară** (*Scala vestibuli*), situată superior și
- **scala (rampa) timpanică** (*Scala tympani*), situată inferior.

La nivelul porțiunii inițiale a rampei timpanice, anterior de fereastra rotundă se află **orificiul intern al canaliculului cohleei** (*Apertura interna canaliculi cochleae*).

Lama spirală se îngustează progresiv spre vârf și se termină printr-un cârlig ascuțit numit **cârligul lamei spirale** (*Hamulus laminae spiralis*).

Acesta prezintă o margine convexă, lateral și una concavă, care delimitează împreună cu lamina modiolului un orificiu numit **helicotremă** (*Helicotrema*). Prin helicotremă cele două rampe comunică între ele.

MEATUL ACUSTIC INTERN (*Meatus acusticus internus*)

Este situat în grosimea porțiunii pietroase a osului temporal, perpendicular cu axul având o direcție oblică anterior și lateral.

El prezintă:

- o extremitatea posterioară care se deschide pe fața posterioară a porțiunii pietroase prin **orificiul acustic intern** (*Porus acusticus internus*) și
- o extremitate anterioară închisă numită **fundul meatului acustic intern** (*Fundus meatus acustici interni*) corespunzând peretelui medial al vestibulului și bazei columelei.

Extremitatea anterioară a meatului este divizată printr-o **creastă transversală** (*Crista transversa*) și o **creastă verticală** (*Crista verticalis*) în patru cadrane:

- antero-superior, care conține **aria nervului facial** (*Area nervi facialis*) corespunzând orificiului intern al canalului nervului facial;
- postero-superior- **aria vestibulară superioară** (*Area vestibularis superior*) care corespunde unei porțiuni a peretelui medial al vestibulului perforată de orificii prin care trec filetele nervului vestibular;
- antero-inferior sau **aria cohleară** (*Area cochlearis; Area cochleae*) care răspunde bazei columelei și prezintă orificiile în spirală care formează **tractul spiral al orificiilor** (*Tractus spiralis foraminosus*) prin care trec filetele nervului cohlear;
- postero-inferior sau **aria vestibulară inferioară** (*Area vestibularis inferior*) corespunzătoare porțiunii inferioare a peretelui vestibular medial, care cuprinde 2-3 orificii de trecere pentru filetele nervului sacular. Posterior de aceste orificii, se distinge un alt orificiu mai mare – **gaura singulară** (*Foramen singulare*), prin care trece nervul ampular posterior.

SPAȚIUL PERILIMFATIC (*Spatium perylimphaticum*)

Este spațiul situat între pereții labirintului osos și labirintul membranos și conține perilimfa.

Perilimfa (*Perilimpha*) este un lichid opac, asemănător din punct de vedere al vâscozității cu lichidul cerebrospinal; se găsește în spațiul perilimfatic al canalelor semicirculare și în cele două rampe ale canalului cohlear. Este secretat prin ultrafiltrarea lichidului cerebrospinal (LCS) sau a sângelui și drenează prin venule. El are un conținut mai ridicat în fracțiunile alfa și beta I proteice față de LCS și de asemenea, un conținut mai ridicat de Na.

Apeductul vestibulului (*Aqueductus vestibuli*) este un canal îngust care unește cavitatea vestibulului cu fosa cerebeloasă. Apeductul vestibulului conține canalul endolimfatic și o venă satelită.

Dimensiuni:

- 6-12 mm lungime și
- 1-1,5 mm diametru.

Are originea la nivelul porțiunii superioare a peretelui medial al vestibulului și traiect ascendent, inițial pe marginea medială a orificiului comun al canalelor semicirculare anterior și posterior, apoi descinde posterior și lateral, spre sinusul transvers. Perforează corticala porțiunii petroase a osului temporal și se deschide pe fața ei posterioară printr-un orificiu sub formă de fantă oblică antero-inferior, situat la nivelul porțiunii supero-mediale a fosetei endolimfatice.

Apeductul cohleei (*Aqueductus cochleae*) este un canalicul osos de 10-12 mm lungime, mai subțire decât apeductul vestibulului, care unește spațiile perilimfatice ale cohleei cu spațiile subarahnoidiene ale fosei cerebeloase.

Are originea printr-un mic orificiu (orificiul intern al apeductului) situat la nivelul porțiunii inițiale a rampei timpanice (anterior de fereastra rotundă) și se orientează posterior, medial și inferior pentru a se termina la nivelul marginii posterioare a porțiunii petroase a osului temporal (la 5 mm inferior de meatul acustic intern) în foseta piramidală.

Apeductul este străbătut de o prelungire a durei-mater care conține o venulă și un canalicul limfatic, dar nu este permeabil la toți indivizii.

LABIRINTUL MEMBRANOS **(*Labyrinthus membranaceus*)**

Este situat în interiorul labirintului osos, de care este separat prin perilimfă. El cuprinde:

Spațiul endolimfatic (*Spatium endolymphaticum*) - un sistem închis alcătuit dintr-o serie de formațiuni conjunctivo-epiteliale, care comunică între ele și conțin elementele senzoriale ale urechii interne și un lichid numit endolimfă.

Endolimfa (*Endolympha*) este un lichid vâscos situat în cavitățile labirintului membranos și conține mai puțin Na și mai mult K decât perilimfa. Este secretat în celulele marginale ale striei vasculare a canalului cohlear și absorbit în sacul endolimfatic.

Labirintul membranos are două componente:

- labirintul vestibular și
- labirintul cohlear.

Labirintul vestibular (*Labyrinthus vestibularis*)

Este partea centrală a labirintului membranos, care cuprinde:

- utricula,
- sacula și
- canalele semicirculare.

Aceste cavități comunică între ele prin canalicule și formează un sistem închis care conține endolimfă.

Utricula (*Utriculus*) este o veziculă de formă ovoidală, lungă de 3-4 mm, și turtită transversal (2 mm lățime).

Fața medială răspunde recesului eliptic (utricular) al vestibulului osos, de care aderă prin tracturi fine conjunctive.

Fața laterală corespunde ferestrei ovale și prezintă orificiile canalului semicircular lateral. În porțiunea postero-superioară se găsesc: orificiul comun al canalelor semicirculare anterior și posterior, orificiul ampular al canalului semicircular posterior și ramura utriculară a canalului endolimfatic.

Suprafața internă a utriculei este netedă fiind reprezentată de un epiteliu, cu excepția unei zone de 3/1 mm, unde prezintă o proeminență numită macula utriculară.

Sacula (*Sacculus*) este o veziculă mai mică decât utricula, aproape sferică, cu diametrul de 2 mm.

Este situată anterior, inferior și medial, în recesul sferic (sacular) al vestibulului osos, de care aderă prin tracturi conjunctive.

Din porțiunea ei posterioară se desprinde canalul utricular, ramură a canalului endolimfatic, iar inferior comunică cu canalul cohlear, printr-un tub scurt, ductul reunienes al lui Hansen. Suprafața interioară este acoperită de epiteliu.

Canalele semicirculare (*Ductus semicirculares*) ocupă interiorul canalelor osoase, având aceeași formă, lungime, configurație și direcție.

Calibrul lor reprezintă 1/4 din cel al canalelor osoase și sunt așezate excentric de-a lungul peretelui lateral sau convex al canalelor osoase, de care sunt fixate prin travee de fibre conjunctive.

Canalul semicircular anterior (*Ductus semicircularis anterior*) prezintă o extremitate ampulară – **ampula membranoasă anterioară** (*Ampulla membranacea anterior*) și o extremitate neampulară comună cu canalul semicircular posterior.

Canalul semicircular posterior (*Ductus semicircularis posterior*) prezintă de asemenea o extremitate ampulară – **ampula membranoasă posterioară** (*Ampulla membranacea posterior*) și o extremitate neampulară comună cu canalul semicircular anterior.

Brațele canalelor membranoase nu au o dispoziție identică cu cea a canalelor osoase. Se evidențiază astfel un **braț membranos comun** (*Crus membranaceum commune*) pentru canalele semicirculare anterior și posterior și trei **brațe membranoase ampulare** (*Crura membranacea ampularia*).

Canalul semicircular lateral (*Ductus semicircularis lateralis*) prezintă la o extremitate **ampula membranoasă laterală** (*Ampulla membranacea lateralis*), iar la cealaltă extremitate **brațul membranos simplu** (*Crus membranaceum simplex*).

Canalele semicirculare se deschid în utriculă și sunt tapetate de un epiteliu de acoperire.

Canalul utriculosacular (*Ductus utriculosaccularis*) are forma literei Y, cu un braț utricular și unul sacular, care se unesc și se continuă cu canalul endolimfatic.

Canalul utricular (*Ductus utricularis*) pornește de pe fața medială a utriculei sub forma unei fante înguste. După un scurt traiect posterior și superior se unește cu **canalul sacular** (*Ductus saccularis*) și formează canalul endolimfatic.

Canalul endolimfatic (*Ductus endolymphaticus*) traversează apeductul vestibulului. Porțiunea lui inițială, mai dilatată, numită sinus este situată în cavitatea vestibulară. În prima porțiunea a apeductului vestibulului canalul se îngustează și se dilată din nou pentru a se termina cu sacul endolimfatic. Lungimea canalului este de 4mm, iar diametru variază între 0,8mm la nivelul sinusului și 0,1mm la nivelul istmului.

Sacul endolimfatic (*Saccus endolymphaticus*) este porțiunea distală a ductului endolimfatic și constituie o prelungire a labirintului membranos, cu rol de rezervor pentru excesul de endolimfă. Are formă ovoidală cu diametrele de 2/1 mm. Porțiunea proximală a sacului este intraosoasă, dar cea mai mare parte este situată pe fața posterioară a porțiunii petroase a osului temporal, extradural.

Canalul reuniens (*Ductus reuniens*) sau canalul lui Hansen, este un canal subțire care conectează sacula cu ductul cohlear. Are originea în porțiunea inferioară a saculei și se termină în apropierea extremității vestibulare a canalului cohlear.

Macula (*Maculae*) este organul senzorial vestibular. Se evidențiază:

- **macula utriculară** (*Macula utriculi*), cea mai mare arie arie senzorială vestibulară, este situată pe peretele inferior al utriculei, în plan orizontal (paralel cu baza craniului). Are formă triunghiulară (de inimă) cu vârful posterior.
- **macula saculară** (*Macula saculi*), are formă eliptică și este situată pe fața medială a saculei, în plan vertical.

Structură

Macula este formată din:

- membrană bazală,
- celule de susținere, columnare dispuse pe un rând,
- celule senzoriale cu cili și
- membrana statoconială (otolitică).

Celulele senzoriale sunt prevăzute la polul apical cu numeroși cili care pătrund în masa gelatinoasă a membranei statoconiale și constituie mecanoreceptorii urechii interne. Fiecare celulă senzorială are un kinocil situat central și câte 70-100 de stereocili; ei sunt dispuși în rânduri, în ordinea descrescătoare a înălțimii (cel mai înalt fiind lângă kinocil). Celulele senzoriale sunt de 2 tipuri:

- tipul I, rotund, au baza înconjurată de o rețea de terminații nervoase în formă cupă (de tip caliceal)
- tip II, cilindrice, au doar o terminație dendritică la bază și realizează conexiuni nervoase de tip buton sinaptic.

Terminațiile dendritice care ajung la baza celulelor senzoriale sunt ale neuronilor din ganglionul vestibular (Scarpa), localizat în porțiunea laterală a meatului acustic intern.

Cilii sunt orientați după o linie cu aspect curb numit **striola** (*Striola*), care ocupă porțiunea centrală a maculei.

La nivelul saculei cilii sunt orientați în afara striolei, iar la nivelul utriculei înspre striolă. Orientarea diferită a cililor îi face sensibili la diferite tipuri de mișcare.

Excitația fiziologică a maculei utriculare este gravitația și accelerația lineară, iar a maculei saculare - gravitația și accelerația verticală.

Membrana statoconială (*Membrana statoconiorum*) (otolitică) are aspectul unei mase gelatinoase, omogene, care conține o serie de elemente cristaline numite **statoconii** (*Statoconium*) sau otoliți, formate din carbonat de calciu.

Otoliții fiind mai grei decât endolimfa, sub acțiunea gravitației vor distorsiona cilii celulelor senzoriale.

Crestele ampulare (*Crista ampularis*) sunt mici pliuri mucoase de formă semilunară și culoare alb-gălbuie, dispuse pe fața medială a ampulelor, aproape de deschiderea în utriculă. Ele ocupă circa 1/3 din diametrul ampular.

Ele sunt formate din:

- membrană bazală,
- celule senzoriale cu cili (similare celor maculare),
- celule de susținere și
- o masă gelatinoasă, care le acoperă și în care pătrund cilii celulelor senzoriale.

Această formațiune conică se numește **cupolă ampulară** (*Cupula ampullaris*); este moale și transparentă cu aspect fibrilar, dar nu conține otoliți. Cupola ajunge până la tavanul ampulai, obstruând lumenul canalului semicircular.

Cupola este străbătută în lungime de canale fine numite **șanțuri ampulare** (*Sulcus ampullaris*) în care pătrund perii acustici ai celulelor senzoriale rezultați din fuziunea cililor lor.

Mișcarea endolimfei determină deformarea cupolei și mișcarea cililor. Excitantul este accelerația unghiulară.

Labirintul cohlear (*Labyrinthus cochlearis*)

Este porțiunea labirintului membranos formată din canalul cohlear, care conține organul spiral.

Rampa mijlocie (*Scala media*) a cohleei, este dispusă între rampa vestibulară și rampa timpanică. Ea adăpostește canalul cohlear.

Canalul cohlear (*Ductus cochlearis*) este un canal spiralat așezat în interiorul cohleei. El începe în vestibul (peretele inferior) printr-o extremitate închisă în fund de sac numită **cecul vestibular** (*Caecum vestibulare*); în această porțiune comunică și cu sacula prin **canalul reuniens** al lui Hensen (*Ductus reuniens*). Prima porțiune, scurtă are un traiect orizontal și acoperă fanta vestibulotimpanică. Apoi pătrunde în canalul spiral al cohleei, pe care îl parcurge descriind, ca și aceasta, două ture și jumătate de spirală. Se termină la vârful cohleei printr-o extremitate de asemenea în fund de sac numită **cecul cupolei** (*Caecum cupulare*). Canalul cohlear ocupă o mică parte din cavitatea canalului spiral și este dispus de-a lungul marginii libere (laterale) a lamei spirale osoase, până la peretele lateral al canalului spiral, realizând astfel separarea dintre cele două rampe cohleare.

Privit pe secțiune transversală canalul cohlear are formă prismatic triunghiulară cu vârful la lama spirală osoasă și baza pe peretele lateral al canalului spiral. Cei trei pereți ai canalului cohlear sunt:

- **peretele vestibular, membrana vestibulară** (*Pariet vestibularis; Membrana vestibularis*), anterior, numit și membrana vestibulară a lui Reisner separă rampa vestibulară de canalul cohlear. Este o lamă conjunctivă întinsă de la marginea internă a limbului lamei spirale la porțiunea anterioară a ligamentului spiral; este formată din două straturi de celule epiteliale separate de o membrană bazală.
- **perete extern** (*Pariet externus*) este format din porțiunea ligamentului spiral situată între cele două creste de inserție a membranelor vestibulară și cohleară. La nivelul lui se evidențiază o îngroșare a endostului numită **ligamentul spiral** (*Ligamentum spirale*). Pe secțiune transversală, ligamentul are formă semilunară și prezintă o față aderentă la peretele canalului spiral osos și o față liberă (vestibulară). La nivelul feței libere se prezintă o îngroșare, la locul inserției membranei bazilare numită **proeminența spirală** (*Proeminentia spiralis*), care corespunde unui vas sanguin - **vas proeminent** (*Vas proeminens*). Între proeminența spirală și membrana vestibulară se află o zonă ușor deprimată, bogat vascularizată numită **stria vasculară** (*Stria vascularis*). Se consideră că aceasta are rol foarte important în formarea endolimfei, printr-un mecanism activ comparabil cu cel al tubului distal al rinichiului. Proeminența spirală delimitează la nivelul extremității laterale a ligamentului spiral **șanțul spiral extern** (*Sulcus spiralis externus*).

- **perete timpanic, membrana spirală** (*Pariet tympanicus; Membrana spiralis*) (perete posterior) este format de porțiunea periferică a lamei spirale și lama bazilară. Membrana spirală se inseră pe fața vestibulară a ligamentului spiral la nivelul unei proeminențe denumită **creasta bazilară, creasta spirală** (*Crista basilaris; Crista spiralis*). La periferia lamei spirale osoase se dispune **lama bazilară** (*Lamina basilaris*). Această lamă osteo-membranoasă lungă de 33 mm separă rampa timpanică (inferior) de rampa vestibulară (superior). Lama bazilară, are o grosime de aproximativ 1 mm la bază, care crește treptat, ajungând la 5 mm la nivelul vârfului; are o structură conjunctivă complexă, care îi conferă proprietăți mecanice importante. Este formată din trei straturi: vestibular (superior) format dintr-o substanță hialină omogenă, mijlociu ce conține un sistem fibrilar cu dispoziție radiară și timpanic (inferior) format din celule conjunctive cu prelungiri care se întrepătrund.

La nivelul peretelui timpanic al canalului cohlear între limbul lamei spirale și șanțul spiral extern se află organul spiral.

Limbul spiral (*Limbus spiralis*) este o îngroșare a endostului marginii libere a lamei spirale osoase. Limbul are formă triunghiulară și prezintă o bază, o **buză timpanică** (*Labium limbi tympanicum*) și o **buză vestibulară** (*Labium limbi vestibulare*), între care se delimitează un șanț – **șanțul spiral intern** (*Sulcus spiralis internus*). Fața anterioară a limbului prezintă o serie de șanțuri longitudinale și transversale, care se întretaie sub un unghi de 90° , determinând niște reliefuri patruleter numite **dinți acustici** (*Dentes acustici*). Înălțimea dinților crește pe măsură ce se apropie de fața antero-laterală (șanțul spiral extern). Spațiile interdentate sunt ocupate de celule epiteliale de forma literei T, care contribuie la susținerea membranei tectoria.

Membrana tectoria (*Membrana tectoria*) este o membrană groasă formată dintr-o matrice glicoproteică, în care se dispun microfilamente proteice. Are o greutate specifică asemănătoare endolimfei și este elastică, fiind secretată de celulele de susținere ale organului spiral. Ea este fixată de celulele limbului spiral și acoperă șanțul spiral intern și organul spiral. În grosimea membranei pătrund cilii celulelor senzoriale.

Organul spiral (*Organum spirale*) cuprinde membrana reticulară și șanțurile spirale intern și extern.

Membrana reticulară (*Membrana reticularis*) este formată dintr-un rețicul subțire de fibre de colagen, care reunește polii superiori ai celulelor de susținere ale organului spiral și ai celulelor senzoriale; este foarte subțire și este străbătută de cilii celulelor senzoriale în spațiul endolimfatic.

Organul spiral (*Corti*) reprezintă organul esențial al auzului, la nivelul căruia are loc recepția vibrațiilor sonore și transformarea lor în influx nervos. Aplicat pe lama bazilară, el descrie o spirală pe lungimea cohleei.

Are o structură complexă, fiind alcătuit din:

1. **celule de susținere** dispuse pe lama bazilară sunt de mai multe tipuri:

- celule care formează stâlpi sau pilieri (porțiunea mijlocie a organului senzorial). Sunt celule de formă piramidală dispuse în două rânduri (extern și intern); distanțate la bază, ele se unesc prin porțiunea superioară și delimitează canalul sau *tunelul lui Corti*. Tunelul este un spațiu triunghiular, situat între cei doi pilieri și membrana bazilară.
- celulele falangiene Deiters, sunt celulele de susținere a celulelor ciliate și sunt de 2 tipuri :
 - externe, dispuse pe 3-4 rânduri lateral de stâlpul extern. Au aspect fuziform și prezintă o prelungire superioară efilată, care contribuie la formarea membranei reticulare și una inferioară, care se sprijină pe lama bazilară. Polii superiori ai celulelor Deiters sunt ușor deprimati și sprijină celulele ciliate.
 - interne, sunt dispuse pe un singur rând în interiorul stâlpilor.

2. **celule senzoriale** sau **celule ciliate**, sunt dispuse în două rânduri, de-o parte și de alta a pilierilor/stâlpilor:

- celule ciliate interne, rotunde, în număr de 3500, sunt dispuse pe un singur rând; ele au rol în percepția stimulilor mecanoacustici.
- celule ciliate externe, cilindrice, în număr de 10-12000, sunt dispuse pe 3-4 rânduri pe fața externă a stâlpilor. Aceste celule sunt implicate în amplificarea sunetelor.

Celulele ciliate prezintă o extremitate bazală rotunjită, la nivelul căreia ajung dendritele neuronilor din ganglionul spiral (95% dintre ele ajung la celulele ciliate interne) și o extremitate apicală, prevăzută stereocili (50-100 de cili/celulă); nu au kinocili. Cili proemină în lumenul rampei mijlocii, care conține endolimfă.

Celulele ciliate interne au cili mai puțini, mai scurți și mai rigizi, dispuși în benzi de forma literei “U” sau “V”. Stereociliile celulelor ciliate externe sunt așezate în formă de W, sunt mai lungi și puternic atașați de membrana tectoria.

3. **alte celule** (celule accesorii):

- celule Hensen, dispuse în afara celulelor Deiters, au vârful mai larg decât baza și înălțimea lor se reduce din interior spre exterior;
- celule Claudius, celule de tranziție între celulele Hensen și celulele șanțurilor spirale intern și extern;
- celule Böttcher, dispuse la baza celulelor Claudius.

Funcția celulelor accesorii este mai puțin cunoscută, acestora atribuindu-li-se un rol metabolic.

Ganglionul spiral al cohleei (*Ganglion spirale cochleae*) este format dintr-un grup de celule nervoase (35-50000), localizate în modioul melcului osos.

El conține corpul neuronilor bipolari ai nervului cohlear, care reprezintă primul neuron al căii acustice.

Dendritele lor fac sinapsă cu baza celulele ciliate ale organului spiral.

Axonii, formează componenta cohleară a nervului vestibulo-cohlear (VIII) și fac sinapsă cu dutoneuronii căii acustice situați în nucleii cohleari ai trunchiului cerebral.

Ganglionul spiral conține două tipuri de neuroni:

- tipul I (reprezintă peste 90%), format din neuroni mari, mielinizați, care sunt conectați cu celulele ciliate interne;
- tipul II, format din neuroni mici, amielinici.

VASELE SANGUINE ALE URECHII INTERNE (*Vasa sanguinea auris internae*)

Arterele

Irigația arterială a urechii interne este asigurată de **artera labirintică** (*A.labyrinthi*), ramură din artera cerebeloasă anterioară inferioară. După ce emite artera subarcuată ca și ramură colaterală, artera labirintică se împarte în două ramuri:

- **artera vestibulară anterioară** (*A.vestibularis anterior; A.vestibuli*), care vascularizează macula utriculei, pereții superiori ai saculei și utriculei, ampulele și canalele semicirculare membranoase anterior și lateral;
- **artera cohleară comună** (*A.cochlearis communis*) este ramura principală (asigură 80% din fluxul sanguin); se divide la rândul ei în:
 - **artera vestibulocohleară** (*A.vestibulocochlearis*), se împarte la baza modioulului într-o **ramură cohleară** (*R.cochlearis*) care vascularizează ¼ inferioară a modioulului și canalului cohlear și o **ramură vestibulară posterioară** (*R.vestibularis posterior*) care vascularizează macula saculară, pereții inferiori ai saculei și utriculei, ampula și pereții membranoși ai canalului semicircular posterior.
 - **artera cohleară proprie** (*A.cochlearis propria*) se distribuie ductului cohlear.
 - **artera spirală a modioulului** (*A.spiralis modioli*) parcurge interiorul modioulului sub formă unei spirale împreună cu fibrele nervului acustic și la intervale regulate emite arterele radiale externe și interne. Arterele radiale externe, mai lungi trec inferior de rampa vestibulară pe care o vascularizează și ajung la nivelul peretelui extern al ductului cohlear, unde formează o rețea bogată. Arterele radiale interne, dau ramuri pentru ganglionul spiral, lama spirală osoasă, limbul spiral, lama bazilară și șanțul spiral intern.

Venele

Circulația venoasă a urechii interne este formată în principal din trei vene: vena apeductului vestibulului, vena apeductului cohleei și venele labirintice.

Vena apeductului vestibulului (*V.aqueductus vestibuli*) ia naștere prin confluența **vene canalelor semicirculare** (*Vv.ductuum semicircularium*) (care drenează în special porțiunile ampulare) și primește și bogatul plex venos care înconjoară sacul endolimfatic; se varsă în sinusul petros inferior sau în sinusul sigmoid.

Vena apeductului cohleei (*V.aqueductus cochleae*) drenează cea mai mare parte a sângelui venos de la nivelul cohleei. Se formează prin confluența venei comune a modioulului cu vena vestibulocohleară. Vena este situată într-un canal paralel cu apeductul cohleei și se varsă în sinusul petros inferior sau direct în gful venei jugulare interne

Vena comună a modioulului (*V.modioli communis*) formată la baza modioulului prin confluența a două vene:

- **vena rampei vestibulare** (*V.scalae vestibuli*) care drenează rampa vestibulară și lama spirală osoasă și
- **vena rampei timpanice** (*V.scalae tympani*), care drenează rampa timpanică, peretele extern al canalului cohlear membranos și organul spiral.

Vena vestibulocohleară (*V.vestibulocochlearis*), prezintă 3 afluenți:

- **vena vestibulară anterioară** (*V.vestibularis anterior*) drenează circulația venoasă a utriculei și ampulelor canalelor semicirculare anterior și lateral.
- **vena vestibulară posterioară** (*V.vestibularis posterior*), drenează sângele venos al saculei, canalului semicircular posterior și bazei cohleei.
- **vena ferestrei cohleare** (*V.fenestrae cochleae*).

Venele labirintice (*Vv.labyrinthi*) au originea la nivelul labirintului membranos, tarversează meatul acustic intern și drenează în sinusul transvers sau în sinusul petros inferior.

Considerații clinice

Sistemul auditiv

Inflamații:

- Labirintita,
- Neurita acustică,

Hipoacuzia de percepție (sunetele nu sunt percepute): prezbiacuzie, zgomote puternice, variații bruște de presiune a aerului, leziuni ale urechii interne sau ale nervului acustic,

Surditatea - ereditară sau dobândită (traumatisme, infecții),

Tinitus, acufene (“zgomote în urechi”) - percepția unor sunete în absența oricărui zgomot.

Sistemul vestibular

Vertijul (senzația falsă de mișcare de rotație)

- **Vertijul paroxistic benign** - dislocarea otoliților,
- **Sindromul Meniere** - creșterea volumului și presiunii endolimfei,
- **Nevrita vestibulară** - inflamația nervului vestibular.

Kinetoza (răul de mișcare) - discordanța între stimularea vizuală și vestibulară.

CĂILE COHLEARE

Căile cohleare cuprind trei neuroni; încep la nivelul urechii interne și se termină la nivelul cortexului, în ariile acustice.

Primul neuron se găsește în ganglionul spiral, așezat în canalul spiral osos. Dendritele acestui neuron pătrund între lamelele lamei spirale osoase și ajung la celulele senzoriale ciliate de la care preiau excitațiile. Axonii neuronilor din ganglionul lui Corti străbat canalele modioului și părăsesc melcul osos pe la nivelul bazei acestuia. Apoi, se unesc și formează nervul cohlear (VIII) și se termină la nivelul nucleilor trunchiului cerebral.

Al doilea neuron este reprezentat de neuronii din nucleii cohleari anterior și posterior. Nucleul cohlear anterior, situat între bulb și punte primește aproape toate fibrele nervului cohlear, cu excepția a două fascicule care provin din saculă și care ajung la nucleul cohlear lateral. Nucleul posterior primește fibre numai din nucleul anterior și conține al doilea neuron al căii acustice. De la nivelul nucleului pornesc trei contingente de fibre:

- calea cohleară anterioară (principală) - fibrele provenite de la nucleul cohlear anterior se încrucișează pe linia mediană cu lemniscul median și formează un fascicul transversal numit corp trapezoid. Ajunse pe partea laterală a calotei mezencefalului, fibrele corpului trapezoid se inflectează și devenind ascendente constituie un mănunchi de fibre numit lemniscul lateral (banda lui Reil laterală). Acesta urcă prin partea laterală a calotei mezencefalice, o parte din fibre pătrund în coliculi cvadrigemeni inferiori și apoi în corpul geniculat medial de partea respectivă. O parte redusă din fibrele ganglionului cohlear anterior nu se încrucișează ci intră în constituția lemniscului lateral homolateral.
- calea cohleară posterioară – fibrele care părăsesc nucleul cohlear posterior se insinuează între pedunculul cerebelos inferior și planșeul ventriculului IV formând striile acustice.
- căile reflexe cuprind trei centri la nivele diferite și fibrele acestora asigură reflexele cu punct de plecare auditiv sau interacțiuni cohleare. Cei trei centri sunt:
 - complexul olivar superior, situat în regiunea bulbopontină primește aferențe de la nucleii cohleari anteriori homo- și heterolaterali. Fibrele eferente se distribuie cohleei, nucleului nervului facial (ceea ce explică bilateralitatea reflexului stapedian), cornului anterior al măduvei spinării, nucleilor oculocefalogiri (VI, VII, IX), substanței reticulate, nucleilor vegetativi ai nervilor cranieni;

- nucleii lemniscului, situați în regiunea pontopedunculară primesc aferențe din lemniscul lateral, iar eferențele se distribuie porțiunii superioare a corpului geniculat medial homolateral și tuberculului cvadrigemen inferior heterolateral;
- nucleii tuberculului cvadrigemen inferior primesc aferențe de la lemniscul lateral homolateral și de la nucleii lemniscului lateral heterolateral. Eferențele ajung la tuberculul cvadrigemen contralateral.

Al treilea neuron (*thalamo-cortical*) corespunde neuronilor din corpul geniculat medial al talamusului. Axonii acestor neuroni formează radiațiile acustice. Ele trec prin porțiunea sublenticulară a capsulei interne și ajung la cortexul cerebral în girusul temporal superior, aria 41. Ariile 42 și 22 au rol în gnozie. Proiecția corticală a fiecărei căi acustice este bilaterală.

CĂILE VESTIBULARE

Căile vestibulare sunt cele care vehiculează informațiile recepționate de celulele senzoriale de la nivelul maculelelor și creștelor ampulare, cu privire la orientarea în spațiu, poziția corpului și stabilizarea privirii.

Primul neuron este reprezentat de neuronii din ganglionul lui Scarpa, situat în partea postero-superioară a meatului acustic intern. Dendritele acestor neuroni pornesc de la polul bazal al celulelor ciliate maculare (utriculare și saculare) și ale creștelor ampulare, se mielinizează și formează trunchiurile nervilor utricular, sacular, ampulari (lateral anterior și posterior). Axonii, părăsesc ganglionul lui Scarpa și formează nervul vestibular.

Al doilea neuron este reprezentat de complexul nucleilor vestibulari, situați în aria bulbo-pontină. Complexul nuclear este situat la nivelul planșeului ventriculului IV și cuprinde 4 nuclei principali:

- nucleul vestibular superior (nucleul lui Bechterew) situat la nivelul unghiului lateral al ventriculului IV;
- nucleul triunghiular (nucleul dorsal intern al lui Schwalbe), cel mai voluminos este așezat la nivelul aripilor albe externe a bulbului;
- nucleul dorsal extern (nucleul lui Deiters) situat între nucleul superior și nucleul descendent;
- nucleul inferior (nucleul lui Roller) situat inferior de nucleul dorsal extern.

Acestor nuclei li se adaugă nucleul fastigial, situat în afara ariei vestibulare, la nivelul vermisului cerebelos, superior de oliva bulbară.

Axonii deutoneuronilor sunt grupați în fascicule și au multiple conexiuni care le permit controlul și coordonarea mișcărilor reflexe ale trunchiului, gâtului, membrilor și ochilor.

✖ **conexiunile medulare** sunt asigurate prin tracturile vestibulo-spinale:

- tractul vestibulo-spinal lateral cu originea în nucleul dorsal extern (Deiters). El coboară în cordonul lateral de aceeași parte a măduvei și se distribuie la toate etajele măduvei spinării. Are acțiuni activatoare asupra motoneuronilor mușchilor extensori și inhibitoare pentru mușchii flexori.
- tractul vestibulo-spinal anterior cu originea în nucleul triunghiular (Schwalbe). Acesta coboară în cordonul anterior al măduvei, având distribuție bilaterală, în special la nivelul regiunii cervicale și porțiunii superioare a regiunii toracice a măduvei spinării. Intervine în coordonarea mișcărilor capului și gâtului.

- * **conexiuni cerebeloase** cuprind căi aferente și eferente care realizează trei fascicule:
 - fascicului vestibulo-cerebelos direct ajunge pe calea pedunculului cerebelos inferior la nucleul fastigial;
 - fasciculus vestibulo-cerebelos indirect provine din nucleii triunghiular și dorsal extern și ajunge la cortexul flocculo-nodular;
 - fasciculus cerebelo-vestibular ia naștere în zona arhicerebelului și se distribuie nucleilor vestibulari pe două căi: directă și încrucișată.
 Se realizează, astfel, circuitul vestibulo-cerebelo-vestibular, care coordonează contracțiile musculare necesare menținerii posturii.

- * **conexiuni cu formația reticulară**, joacă un rol important în nistagmus și explică tulburările vegetative din sindromul vertiginos (greață, vărsături, paloare, tahicardie, etc).

- * **conexiuni cu nucleii oculomotori** (III, IV, VI) se realizează:
 - direct, prin fibre ce se alătură bandelei longitudinale posterioare, situată pe planșeul ventriculului IV;
 - încrucișat, polisaptic cu relee cerebeloase și reticulate. Ele provin în special din nucleu vestibular superior și în mai mică măsură, din nucleul triunghiular și nucleul dorsal extern.
 Conexiunile cu nucleii oculomotori – căi ale nistagmusului.

- * **conexiunile cu cortexul cerebral** - unesc complexul nucleilor vestibulari cu cortexul cerebral. Ele ajung în lobul temporal, aria 21, anterior de aria auditivă.

SISTEMUL GUSTATIV

Sistemul gustativ este sistemul senzorial responsabil de percepția gustului și aromelor.

El cuprinde trei segmente:

- periferic, receptor organul gustative - localizat la nivelul limbii,
- intermediar, de transmisie - calea gustativă,
- central, cortical - cu rol de integrare.

ORGANUL GUSTATIV; ORGANUL GUSTULUI (*Organum gustatorium; Organum gustus*)

Este un organ senzorial situat pe suprafața limbii. Conform Terminologiei Anatomice, este format din:

- **coliculi gustativi/mugurii gustativi** (*Coliculus gustatorius; Gemma gustatoria*)
- **porii gustativi** (*Porus gustatorius*).

LIMBA (*Lingua*)

Organ esențial al simțului gustativ, limba îndeplinește în același timp un rol important în toate funcțiile aparatului dento-maxilar; datorită mobilității mari, participă la masticatie, deglutiție și fonație.

Limba este un organ musculos, median, care proemină pe planșeul cavității bucale situându-se între bolta palatină și fața linguală a arcurilor dentare.

Are forma unui con aplatizat dinspre superior spre inferior și este alcătuită din mai multe segmente:

Morfologie externă

Corpul limbii (*Corpus linguae*) este segmentul orizontal, mobil al limbii, care se termină cu **vârful limbii** (*Apex linguae*).

Rădăcina limbii (*Radix linguae*) formează porțiunea posterioară, verticală a organului, conectată de elementele osoase învecinate (osul hioid, procesul stiloidian al osului temporal și mandibula) și de segmentul palatofaringian prin intermediul mușchilor și mucoasei linguale.

Dosul limbii (*Dorsum linguae*), sau fața superioară a limbii, aproape plană în sens transversal, are un aspect convex în plan anteroposterior și este subdivizat de **șanțul terminal al limbii** (*Sulcus terminalis linguae*), care are formă de "V" deschis spre anterior, în două suprafețe:

- * **partea anterioară, partea presulcală** (*Pars anterior; Pars presulcalis*) care ocupă 2/3 din fața dorsală a limbii și are un aspect aproape uniform. La nivelul părții presulcale (anterioare) a dosului limbii pe linia mediană se află **șanțul median al limbii** (*Sulcus medianus linguae*).
- * **partea posterioară, partea postsulcală** (*Pars posterior; Pars postsulcalis*), sau fața faringiană, cu aspect foarte neregulat datorită prezenței unor glande foliculare.

Gaură oarbă a limbii (*Foramen caecum linguae*) este o depresiune situată la vârful șanțului terminal.

Fața inferioară a limbii (*Facies inferior linguae*), mai puțin întinsă ca cea dorsală, privește spre planșeul bucal. La nivelul ei se pot observa de o parte și de alta a liniei mediane două pliuri dințate, rudimentare numite **plici fimbriate** (*Plica fimbriata*).

Frâul limbii (*Frenulum linguae*) este o plică mediană situată între fața inferioară a limbii și planșeul bucal.

Marginile limbii (*Margo linguae*) sunt reprezentate de părțile laterale rotunjite ale corpului și vârfului limbii, care vin în contact direct cu alveolele dentare.

Vârful limbii (*Apex linguae*) este orientat anterior și prezintă o mică incizură pe linia mediană.

Structură

Structural, limba este formată din:

- schelet fibros,
- mușchi,
- mucoasă.

Scheletul fibros al limbii formează suportul pentru inserția mușchilor. El cuprinde:

Septul lingual (*Septum linguale*) este o lamă fibroasă cu margini neregulate, falciformă, dispusă în plan mediosagital. Ea se fixează pe mijlocul feței anterioare a osului hioid și se termină în apropierea vârfului limbii.

Aponevroza linguală (*Aponeurosis linguae*) acoperă dosul limbii și reprezintă o îngroșare a laminei proprii a mucoasei linguale.

Mușchii limbii (*Musculi linguae*) efectuează mișcările multiple și complicate ale limbii prin contracții simetrice (degluțiție, vorbire) și asimetrice (masticăție).

În raport cu originea embriologică se încadrează în două grupe:

Mușchii extrinseci sau scheletici au originea pe oasele învecinate limbii și pătrund la nivelul rădăcinii limbii. Asigură poziția și deplasările limbii.

Mușchiul genioglos (*M.genioglossus*) este un mușchi puternic, dispus de o parte și de alta a septului limbii. Are fibre divergente, orientate superior și posterior. Este depresor și protractor al limbii.

Mușchiul hioglos (*M.hyoglossus*) este lat și subțire. Fibrele lui sunt orientate superior. Este depresor și retractor al limbii, antagonist al mușchiului genioglos. El are două porțiuni:

Mușchiul condroglos (*M.chondroglossus*)

Mușchiul ceratoglos (*M.ceratoglossus*)

Mușchiul stiloglos (*M.styloglossus*), subțire este concav inferior, anterior și medial. Este retractor - trage limba superior și posterior.

Mușchii intrinseci sau proprii ai limbii au originea și inserția pe scheletul fibros al acesteia. Sunt orientați în trei planuri principale și determină volumul și forma limbii.

Mușchiul longitudinal superior (*M.longitudinalis superior*), este o lamă musculară situată superficial, inferior de aponevroza linguală. El se întinde între rădăcina și vârful limbii. Prin contracție scurtează limba și o recurbează superior.

Mușchiul longitudinal inferior (*M.longitudinalis inferior*), este situat pe fața inferioară, între rădăcina și vârful limbii. El scurtează limba și o recurbează inferior.

Mușchiul transvers al limbii (*M.transversus linguae*), este dispus orizontal de la septul lingual la marginea limbii, între mușchii longitudinali. El determină îngustarea și alungirea limbii.

Mușchiul vertical al limbii (*M.verticalis linguae*), este întins de la aponevroza limbii la fața inferioară a acesteia. Are rol de turtire a limbii.

Tunica mucoasă a limbii (*Tunica mucosa linguae*)

Tunica mucoasă a limbii (*Tunica mucosa linguae*) acoperă suprafața limbii și se continuă cu mucoasa planșeului bucal, a vălului palatin și a porțiunii orale a faringelui. Subțire, netedă și transparentă la nivelul feței inferioare a limbii, ea începe să se îngroașe la nivelul marginilor și atinge grosimea maximă la nivelul feței dorsale a limbii. În mucoasa feței dorsale a limbii (partea postsulcală) se găsește **tonsila linguală** (*Tonsilla lingualis*) formată din aglomerări de formațiuni limfatice mici.

La nivelul tunicii mucoase se evidențiază **papilele linguale** (*Papillae linguales*) care sunt mici proeminențe mamelonate, situate pe fața dorsală a limbii, de la vârful ei până la șanțul terminal. Ele dau aspectul rugos al feței dorsale a limbii, au forme variate și se grupează în 4 tipuri:

Papilele filiforme (*Papillae filiformes*) sunt cele mai numeroase, fiind localizate pe toată suprafața porțiunii presulcale a limbii. Au aspectul unor mici proeminențe cilindrice sau conice de 2-3 mm, din vârful cărora se desprind mici prelungiri filiforme. Unele dintre papile sunt mai largi și sunt denumite **papilele conice** (*Papillae conicae*). Sunt dispuse sub forma unor linii oblice, paralele cu șanțul terminal, cu excepția vârfului limbii, unde sunt dispuse transversal. Nu conțin muguri gustativi; li se atribuie o funcție mecanică rudimentară, facilitând progresia alimentelor spre faringe. Sunt keratinizate și au o culoare albicioasă.

Papilele fungiforme (*Papillae fungiformes*) în număr mai redus decât cele filiforme (150-200), sunt dispuse anterior de "V"-ul lingual pe marginile limbii dar și pe toată partea presulcală (anterioară) a feței dorsale a limbii. Au aspectul unor mici proeminențe cu diametrul de 1mm. Forma este rotunjită, asemănătoare unei ciuperce și li se descriu o extremitate voluminoasă, liberă și o extremitate subțiată, aderentă. Prezintă un număr variabil de muguri gustativi, localizați superficial la nivelul extremității libere. Ele nu sunt keratinizate, dar sunt foarte bine vascularizate și au o culoare roșie.

Papilele circumvalate (*Papillae valatae*) sau caliciforme sunt cele mai voluminoase (având un diametru de 3-5 mm) și mai importante. În număr de 7-9 ele sunt situate anterior și paralel cu șanțul terminal și formează "V"-ul lingual. Ele sunt formate dintr-o proeminență centrală – papila propriu-zisă, înconjurată de un repliu al mucoasei numit calice. Între papilă și calice se găsește un șanț circular, peripapilar numit rigolă. Sute de muguri gustativi se găsesc pe pereții laterali ai papilei la nivelul șanțului. Această dispoziție a mugurilor gustativi permite contactul prelungit al substanțelor cu saliva secretată de glandele salivare mici situate la nivelul șanțului.

Papilele foliate (*Papillae foliatae*) sunt 4-11 pliuri verticale scurte, paralele, de culoare roșie, localizate (de obicei simetric) pe marginile limbii și în partea posterioară a feței dorsale a limbii. Prezintă numeroși muguri gustativi localizați pe părțile laterale.

Corpusculii gustativi/mugurii gustativi (*Caliculus gustatorius; Gemma gustatoria*)

Corpusculii gustativi/mugurii gustativi (*Caliculus gustatorius; Gemma gustatoria*) sunt structuri epiteliale microscopice care conțin chemoreceptori ce vin în contact cu terminațiile nervilor gustativi.

De formă ovalară și aproximativ 80μ înălțime, corpusculii gustativi sunt localizați în special la nivelul papilelor linguale, cu excepția celor filiforme.

Ei se dispun însă și în afara ariei papilare, fiind dispersați pe fața dorsală și pe marginile limbii, numărul variind între 300 și 10000. Sunt mai numeroși

în partea posterioară a feței dorsale a limbii, în special în jurul pereților papilelor circumvalate, unde sunt aproximativ 2500 de corpusculi pentru fiecare papilă.

Fiecare corpuscul este alcătuit din două tipuri de celule : de susținere și senzoriale și prezintă apical un **por gustativ** (*Porus gustatorius*) de 2μ , care se deschide la suprafața mucoasei linguale.

Celulele de susținere, în număr de 40 pentru fiecare corpuscul, sunt cilindrice și se dispun printre celulele senzoriale.

Celule senzoriale (gustative) în număr de 50-150 pentru fiecare corpuscul sunt celule epiteliale modificate ; fiecare celulă prezintă o extremitate apicală prevăzută cu serie de microvili (cili gustativi) localizați la nivelul porului gustativ și o extremitate bazală, subțire, care vine în contact cu terminațiile nervilor gustativi.

Substanțele chimice dizolvate în salivă, difuzează prin pori și stimulează receptorii celulelor senzoriale situați la nivelul microvililor.

Sunt descrise 5 tipuri de senzații de gust :

- dulce - determinat de carbohidrații naturali sau artificiali,
- sărat - determinat de conținutul sărat de soiu (clorură sau bicarbonat de sodiu),
- acru - determinat de acizi (citric, acetic),
- amar - determinat de o serie de produse organice sau chimice,
- umami „de savoare” - cel mai nou descris, determinat de prezența glutamatului.

Considerații clinice

Modificări ale simțului gustativ:

- **hipogeuzia** - diminuarea simțului gustativ,
- **ageuzia** - pierderea simțului gustativ,
- **disgeuzia** - incapacitatea de a diferenția gusturile, sau prezența unui gust metalic.

Ele sunt cauzate de: boli metabolice, neurologice, anumite medicamente sau substanțe toxice, refluxul gastroesofagian, infecții ale cavității bucale sau ale glandelor salivare, radioterapie, fumat.

CĂILE GUSTATIVE

Zona de recepție a senzațiilor gustative se află în principal pe fața dorsală a limbii și la nivelul marginilor.

Se disting 5 tipuri de senzații gustative: dulce, sărat, acru, amar și umami (cel mai nou descoperit). Aceste senzații sunt detectate de mugurii gustativi de pe toată suprafața limbii, dar unele regiuni ale limbii au o sensibilitate crescută pentru anumite senzații.

O triplă inervație senzorială a limbii asigură transmiterea sensibilității gustative:

- nervul intermediar al lui Wrisberg (VII bis),
- nervul glosofaringian (IX) și
- nervul vag (X).

Primul neuron este reprezentat de neuronii din ganglionii periferici ai nervilor cranieni VII, IX și X: ganglionul geniculat al nervului facial, ganglionii superior (Ehrenritter) și inferior (Andersch) ai nervului glosofaringian și ganglionii superior și inferior ai nervului vag.

Dendritele neuronilor din ganglionul geniculat pe calea nervilor lingual și coarda timpanului se distribuie corpusculilor din cele 2/3 anterioare ale limbii. Axonii neuronilor din ganglionul geniculat intră în componența nervului intermediar Wrisberg pătrund în bulb la deutoneuronul aflat în nucleul tractului solitar.

Dendritele ganglionilor senzitivi ai nervilor glosofaringian și vag preiau senzațiile gustative din 1/3 posterioară a limbii. Axonii lor ajung deasemenea la nivelul nucleului tractului solitar.

Al doilea neuron al căii gustative este localizat în nucleul tractului solitar, a cărui porțiune superioară s-a individualizat sub forma nucleului gustativ al lui Nageotte. Axonii celui de-al doilea neuron se încrucișează la nivel bulbar și se alătură lemniscului medial până la nivelul talamusului.

Al treilea neuron se află în talamus la nivelul nucleului ventral postero-medial.

Fibrele talamocorticale ajung la nivelul porțiunii operculare a girului postcentral al lobului parietal - aria gustativă primară (aria 43). În apropierea ei se află aria somestezică secundară, localizată în profunzimea șanțului lateral Sylvius, în zona insulo-operculară.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. ALBU,I., GEORGIA,R. - *Anatomie topografică*, Editura ALL, București, 1994.
2. ANDRONESCU,A. - *Anatomia dezvoltării omului. Embriologie medicală*, Editura Medicală, București, 1987.
3. ANSON,B.J., CHESTER,B.McVAY - *Surgical Anatomy*, volume 1, W.B.Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1971.
4. ANSON,B.J., McVAY,C.B. - *Surgical anatomy*, 6-th Edition, vol.I, Saunders, Philadelphia, London, Toronto, 1984.
5. BENNINGHOFF,A., - *Makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen*, 3 Band, Urban & Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore, 1985.
6. BENNINGHOFF,A. - *Anatomie. Makroskopische Anatomie, Embryologie und Histologie des Menschen*, Band 2, Urban & Schwarzenberg München, Wien, Baltimore, 1994.
7. CSILLAG,A. - *Atlas of the Sensory Organs: Functional and Clinical Anatomy*, Springer Science & Business Media, 2007.
8. DRAKE,R., WAYNE VOGL,A., MITCHELL, A.W.M. - *Gray's Anatomy for Students*, 3rd edition, Elsevier Churchill Livingstone, 2015.
9. ELLIS,H. - *Clinical Anatomy*, eight edition, Blackwell Scientific Publications London, Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna, 1992.
10. ELLIS,H., MAHADEVAN,V. – *Clinical Anatomy Thirteenth Edition*, Wiley Blackwell, 2013.
11. KAHLE,W., FROTSCHER,M. - *Color Atlas of Human Anatomy Vol.3, Nervous System and Sensory Organs 6th edition*, Thieme Stuttgart - New York, 2010.
12. KAMINA,P. - *Dictionaire Atlas d'anatomie*, Maloine S.A. Editeur, Paris, 1983.
13. KELLEY,M,W., WU,D.K., POPPER,A.N, FAY,R.R. - *Development of the Inner Ear*, Springer Science and Business Media, 2005.
14. KÖPF-MAIER, P. - *Wolf-heidgger's Atlas of Human Anatomy, 2 Head and Neck, Thorax, Abdomen, Pelvis, CNS, Eye, Ear*, Karger, Basel, Freiburg, Paris, London, New York, Bangalore, Bangkok, Singapore, Tokyo, Sydney, 2004.

15. KUNTZ,A. - *The autonomic nervous system*, 4th edition, Lea and Febiger: Philadelphia, 1953.
16. LANTZ,T von, WACHSMUTH,W. - *Practische Anatomie*, Zweiter Bandsechster Teil, Bauch., Springer-Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest, 1993.
17. LEGENT, F., PERLEMUTER, I., VANDENBROUCK, CL. - *Cahiers d'Anatomie O.R.L.*, Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan, Mexico, Soa Paolo, 1981.
18. MARTINI, F.H., TIMMONS M.J., TALLITSCH R.B. - *Human Anatomy*, Pearson, Benjamin Cummings, San Francisco, Boston, New York, Cape Town, Hong Kong, London, Madrid, Mexico City, Montreal, Munich, Paris, Singapore, Sydney, Tokyo, Toronto, 2006.
19. McKINLEY, M., O'LOUGHLIN V.D. - *Human Anatomy*, McGraw Hill, Boston, Burr Ridge, IL Dubuque, IA Madison, WI New York, San Francisco, St Louis, Bangkok, Bogota, Caracas, Kuala Lumpur, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, Montreal, New Delhi, Santiago, Seoul, Singapoe Sydney, Taipei, Toronto, 2006.
20. MESCHER,A.L. - *Junqueira Histologie, tratat & atlas*, Ediția a 13-a, Copyright Editura Medicală Callisto, 2016.
21. MOLL,K.J. - *Anatomie*, Verlag Jungjohann-Neckarsulm, 1979.
22. MOORE,K.L. - *Clinically Oriented Anatomy* (third edition), Williams & Wilkins, Baltimore, Philadelphia, Hong Kong, London, Munich, Sydney, Tokyo, 1992.
23. MOORE,K.L. - *The Developing Human*, W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1982.
24. MOSES, K.P., BANKS, J.C., NAVA, P.B., PETERSEN D. – *Atlas of Clinical Gross Anatomy*, Elsevier Mosby, 2005.
25. NESKEY, D., ANDERSON,J. E., CASIANO,R.R. - *Nasal, Septal, and Turbinate Anatomy and Embryology*, Otolaryngol Clin N Am 42 (2009) 193–205.
26. NETTER, F.H. – *Atlas of Human Anatomy*, Third Edition, Icon Learning System, Teterboro, New Jersey, 2003.
27. NETTER,F.H. - *Atlas of Human Anatomy*, CIBA-GEIGY Limited, Basle, 1991.
28. REPCIUC,E. - *Anatomie. Angiologie, glandele endocrine, sistemul nervos și organele de simț*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1966.
29. SCHUENKE,M., SCHULTE,E., SCHUMACHER,U. – *Thieme Atlas of Anatomy – Head and Neuroanatomy*, Thieme Stuttgart, New York, 2007.

30. SCHUMACHER,G.H. – *Anatomie. Lehrbuch und Atlas*, Band 1, Kopf, Orofaziales System, Auge, Orh, Leitungsbahnen. Johann Ambrosiusth, Leipzig, Heidelberg, 1991.
31. SCHUMACHER,G.H. - *Anatomie. Lehrbuch und Atlas*, Band 2, Johann Ambrosius Barth, Leipzig, Heidelberg, 1991.
32. SINELNIKOV,R.D.,SINELNIKOV,I.R. - *Atlas anatomii celoveka*, tom 2, Mediřina, Moskva, 1990.
33. SINGH,I. – *Textbook of Anatomy: Volume 3: Head and Neck, Central Nervous System*, Jaypee Brothers Medical Publishers, New Delhi, Panama City, London, 2011.
34. SNELL,R.S. – *Clinical Anatomy by Regions*, 8th edition, Wolters kluwer/Lippincot Williams & Wilkins, 2008.
35. STANDRING,S. - *Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice*. Thirty-Ninth Edition, Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
36. *TERMINOLOGIA ANATOMICA* - Federative Committee on Anatomical Terminology, Thieme Stuttgart, New York 1998.
37. VIGUÉ, J., MARTIN, V. *The human body,The essential illustrated reference*, VDavid & Charles Book, Devon, 2005.
38. WALDEYER,A. - *Anatomie des Menschen, Erster Teil*, Walter de Gruyter Berlin, New York, 1973.
39. WALDEYER,A., MAYET,A. - *Anatomie des Menschen, Erster Teil, Allgemeine Anatomie*, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1987.
40. WALDEYER,A., WALDEYER,U., MAYERT,A. - *Anatomie des Menschen, Erste Teil*, Walter de Gruyter, Berlin, New York, 1976.

Cuprins

ORGANUL OLFACTOR.....	1
NASUL	1
Cavitatea nazală	2
CĂILE OLFACTORII	6
OCHIUL ȘI STRUCTURILE LUI ANEXE	7
BULBUL OCULAR	7
TUNICA FIBROASĂ.....	9
Sclera.....	9
Corneea.....	12
TUNICA VASCULARĂ	15
Coroida	15
Corpul ciliar	17
Irisul	19
Spațiul unghiului iridocornean.....	23
TUNICA INTERNĂ A BULBULUI OCULAR	25
Retina	25
MEDIILE TRANSPARENTE ȘI REFRINGENTE ALE	
BULBULUI OCULAR.....	31
CRISTALINUL	31
ZONULA CILIARĂ.....	33
CAMERELE BULBULUI OCULAR.....	36
STRUCTURILE ANEXE ALE BULBULUI OCULAR	39
PERIORBITA.....	39
SEPTUL ORBITAL.....	40
VAGINA BULBULUI OCULAR	40
SPAȚIUL EPISCLERAL.....	41
CORPUL ADIPOS AL ORBITEI	41
FASCIILE MUSCULARE.....	42
MUȘCHII EXTRINSECI AI BULBULUI OCULAR	43
MUȘCHIUL ORBITAL.....	43
MUȘCHII DREPTI.....	44
MUȘCHII OBLICI	45
MUȘCHIUL RIDICĂTOR AL PLEOAPEI SUPERIOARE.....	49
SPRÂNCENELE	50
PLEOAPELE	51
TUNICA CONJUNCTIVĂ.....	55

APARATUL LACRIMAL	57
CĂILE OPTICE.....	61
URECHEA	64
URECHEA EXTERNĂ	64
AURICULA	64
MEATUL ACUSTIC EXTERN.....	70
MEMBRANA TIMPanicĂ	73
URECHEA MEDIE.....	77
CAVITATEA TIMPanicĂ	77
OSCIOARELE AUZULUI; OSCIOARELE AUDITIVE	82
Articulațiile oscioarelor auditive.....	84
Ligamentele oscioarelor auditive	84
Mușchii oscioarelor auditive.....	85
TUBA AUDITIVĂ	88
URECHEA INTERNĂ.....	92
LABIRINTUL OSOS	92
CANALELE SEMICIRCULARE	95
COHLEEA	96
MEATUL ACUSTIC INTERN.....	98
SPAȚIUL PERILIMFATIC	99
LABIRINTUL MEMBRANOS	100
Labirintul vestibular.....	100
Labirintul cohlear.....	104
VASELE SANGUINE ALE URECHII INTERNE.....	107
CĂILE COHLEARE.....	110
CĂILE VESTIBULARE.....	112
SISTEMUL GUSTATIV	114
ORGANUL GUSTATIV; ORGANUL GUSTULUI.....	114
LIMBA.....	114
Tunica mucoasă a limbii.....	116
Corpusculii gustativi/mugurii gustativi	117
CĂILE GUSTATIVE.....	119
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....	120