

TOPOGRAFIA ORGANELOR ȘI A SISTEMELOR DE ORGANE

Corpul uman este alcătuit din cap, gât, trunchi și membre.

Capul prezintă:

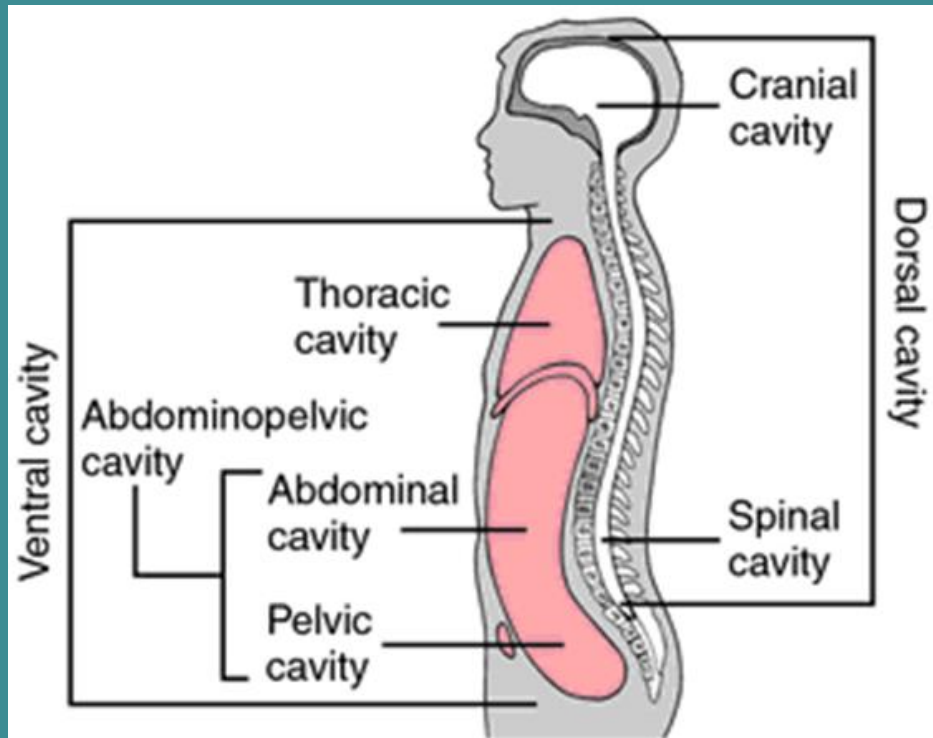
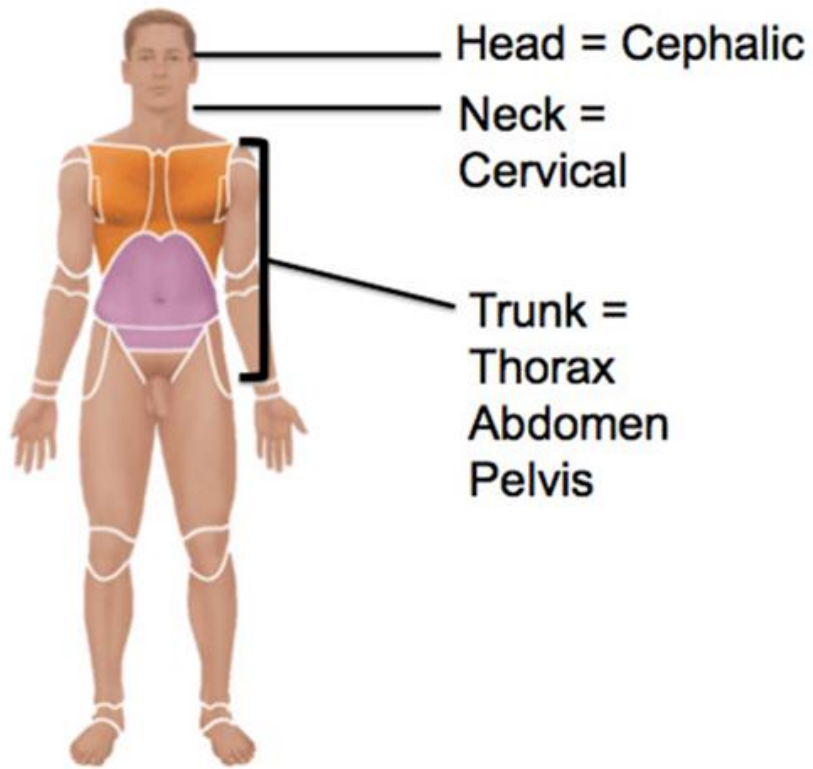
- partea craniană → corespunde neurocraniului (cutia craniană)
- partea facială → corespunde viscerocraniului (fața).

Gâtul este segmentul care leagă capul de trunchi.

Trunchiul este constituit din **torace, abdomen, pelvis**.

În interiorul acestora se află **cavitățile toracică, abdominală și pelvină** → adăpostesc viscerele.

Membrele superioare se leagă de trunchi prin centura scapulară iar membrele inferioare prin centura pelvină.



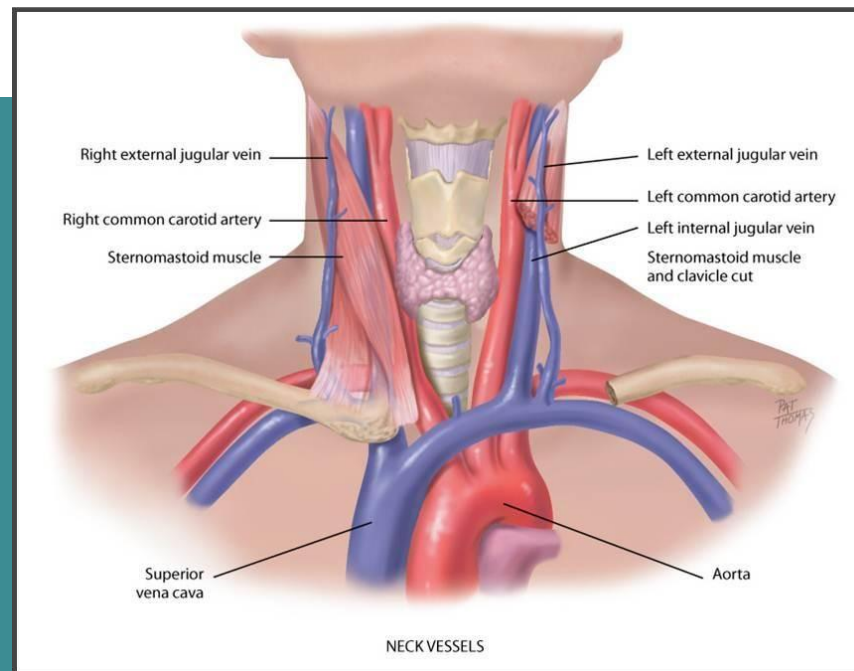
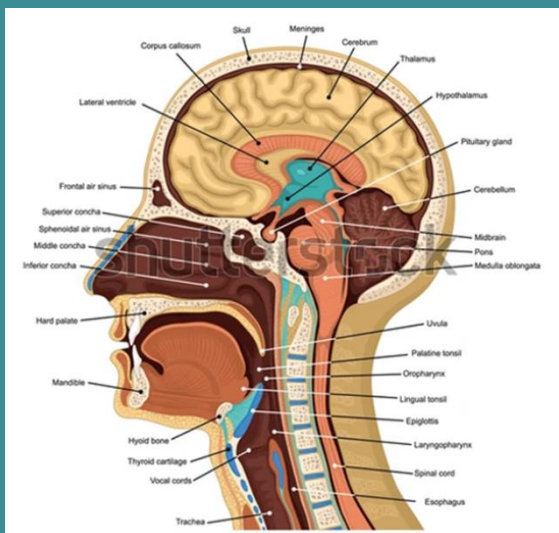
Topografia → se referă la modul de dispunere a organelor în regiunea capului, gâtului, trunchiului.

Regiunea capului

- Neurocraniul → adăpostește encefalul și două glande endocrine (hipofiza și epifiza). În stânca osului temporal se află urechea medie și internă.
- Viscerocraniul → adăpostește segmentele periferice ale analizatorilor vizual, olfactiv, gustativ, căi respiratorii (fosele nazale) și digestive (cavitatea bucală).

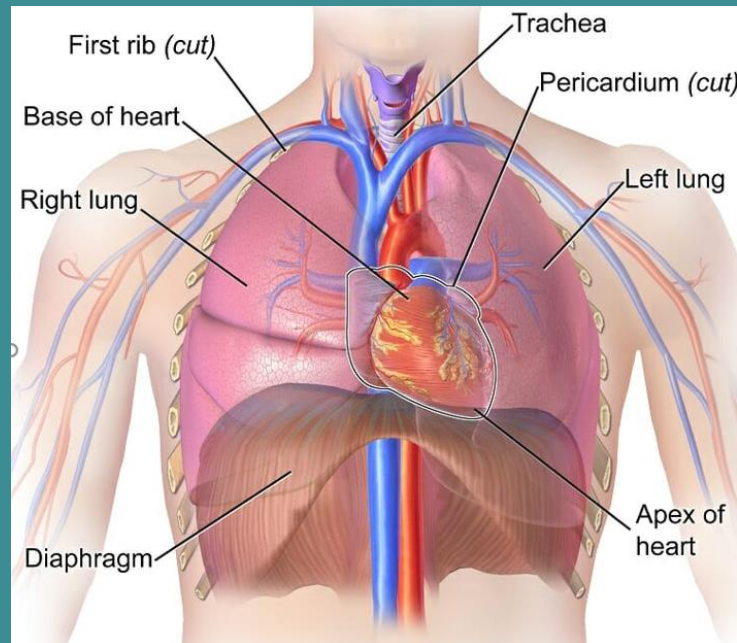
Regiunea gâtului

- Este străbătută anterior de căile respiratorii (laringe și parțial trahee).
- Posterior se află faringele și esofagul.
- De o parte și de alta a liniei mediane a gâtului se află arterele carotide și venele jugulare.
- Anterior de laringe se află glanda tiroidă. Pe partea posterioară a sa se află 2 perechi de glande paratiroide.



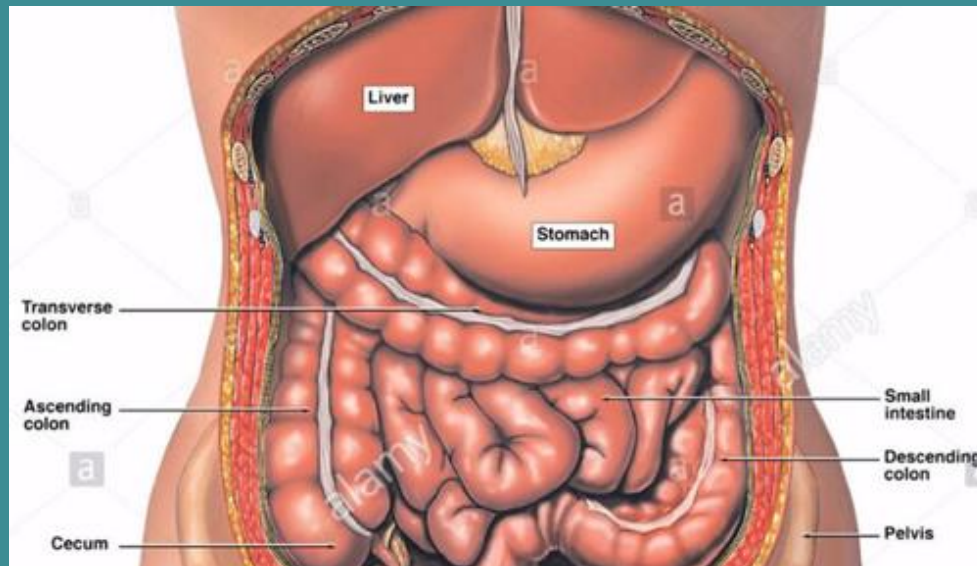
Cavitatea toracică

- Este despărțită de cavitatea abdominală prin mușchiul diafragm.
- Adăpostește cei doi plămâni.
- În mediastin (spațiul cuprins între coloana vertebrală toracală, stern și fețele mediale ale celor 2 plămâni) se află inima, traheea, esofagul (parțial), aorta, nervii vagi, nervii frenici, timusul.



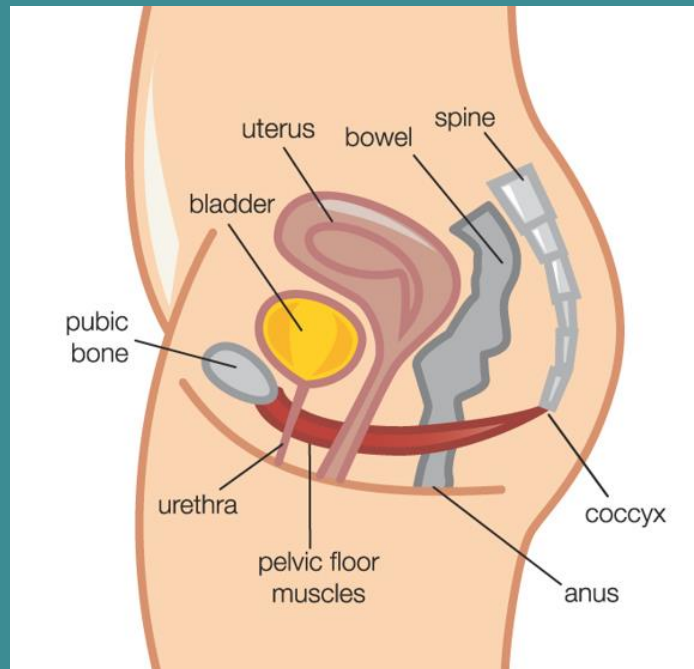
Cavitatea abdominală

- Adăpostește o parte din sistemul digestiv (stomac, intestin subțire, o parte din intestinul gros, ficat, pancreas).
- În partea superioară stângă se află splina.
- În regiunea posterioară a cavității abdominale, de o parte și de alta a coloanei vertebrale toracolumbare se află cei 2 rinichi. La polul superior al fiecărui rinichi se află câte o glandă suprarenală.



Cavitata pelvină

- Adăpostește ultima parte a intestinului gros, vezica urinară și căile extrarenale.
- Adăpostește organele sistemului reproducător. La femei se află ovarele, trompele uterine, uterul. La bărbați adăpostește prostata, veziculele seminale și parțial căile extratesticulare.



PLANURI ȘI RAPORTURI ANATOMICE

Corpul uman poate fi considerat o figură geometrică spațială prin care pot trece 3 axe și 3 planuri.

Axele corespund dimensiunilor spațiului și se întretaie în unghi drept.

• **Axul longitudinal** este vertical. Pleacă din creștetul capului (vertex) până centrul poligonului de susținere. Prezintă:

- un pol superior (cranial);
- un pol inferior (caudal).

Este *axul înălțimii* corpului.

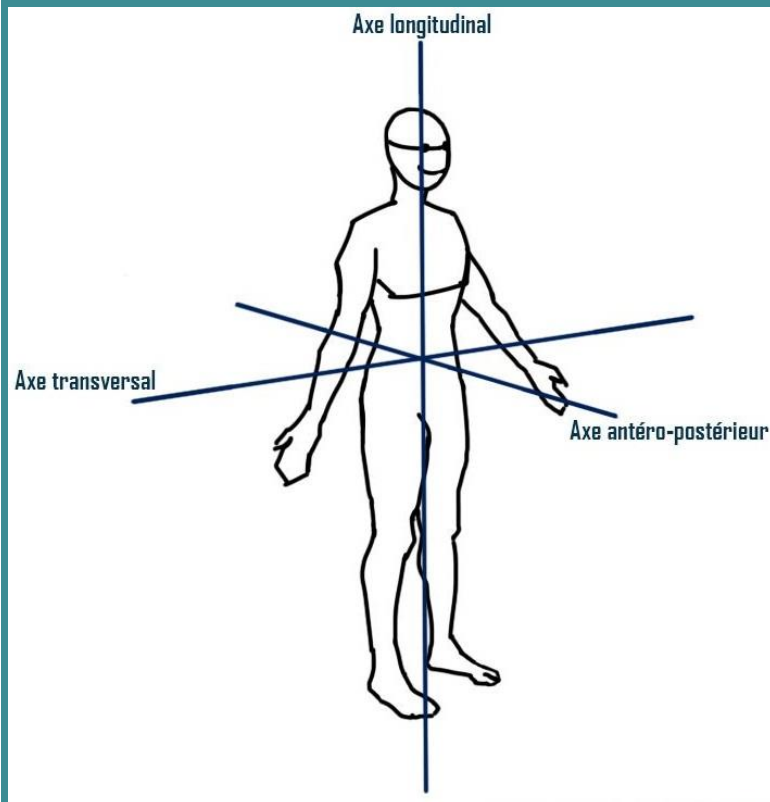
• **Axul sagital (antero-posterior)** străbate corpul din față în spate. Prezintă:

- un pol anterior;
- un pol posterior.

Este *axul grosimii* corpului.

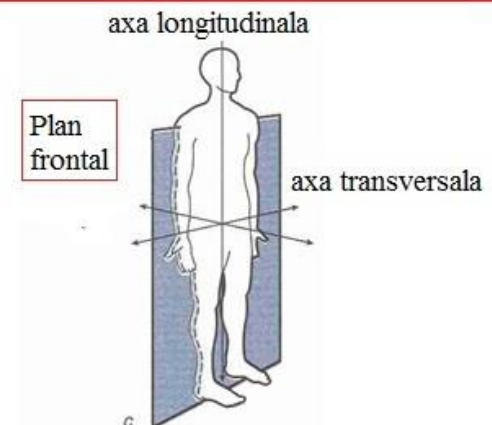
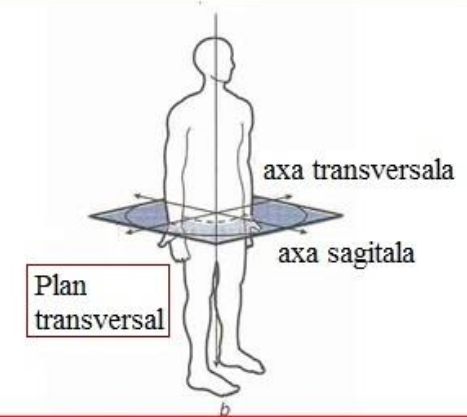
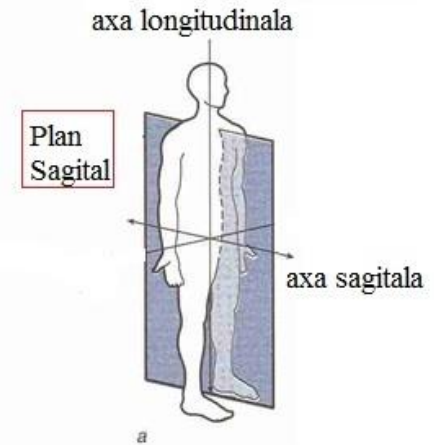
• **Axul transversal** prezintă 2 poli laterali.

Este *axul lățimii* corpului.



Planurile

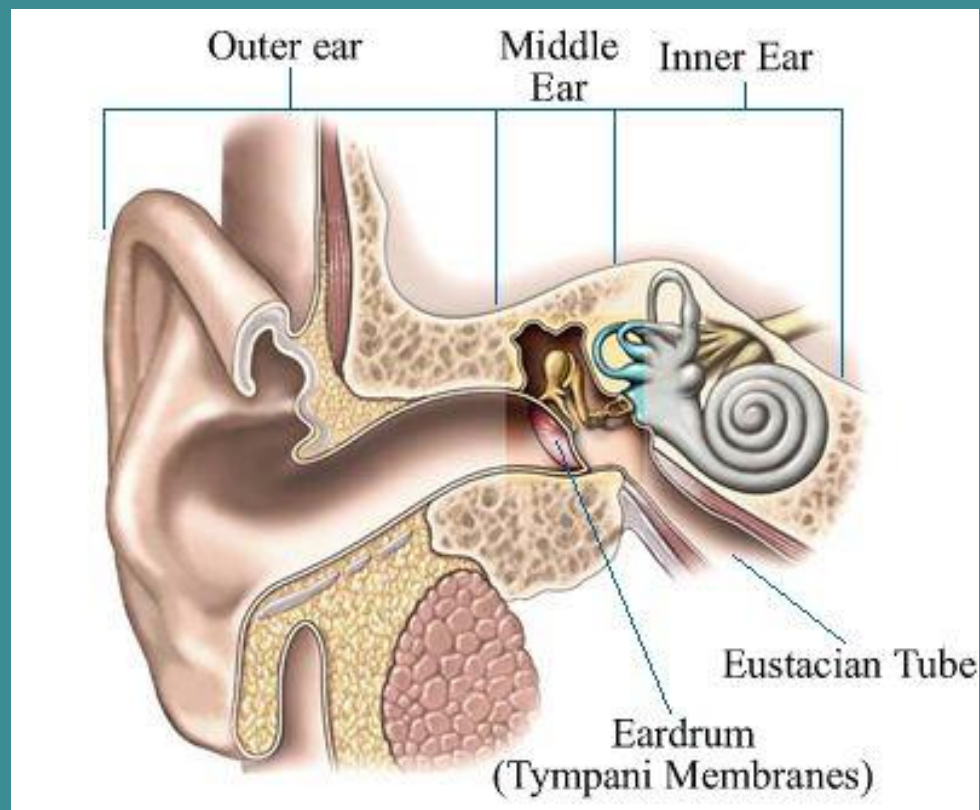
- **Planul frontal:** este paralel cu fruntea și trece prin axul longitudinal și transversal. Împarte corpul în:
 - o parte anterioară (ventrală);
 - o parte posterioară (dorsală).
- **Planul sagital** trece prin axul longitudinal și sagital. Planul care trece prin mijlocul corpului → **planul medio-sagital** și împarte corpul în 2 jumătăți simetrice. Este planul simetriei bilaterale.
- **Planul transversal** trece prin axul transversal și sagital. Este planul metameriei corpului. Împarte corpul în:
 - o parte superioară (cranială);
 - o parte inferioară (caudală).



ANALIZATORUL ACUSTICO-VESTIBULAR

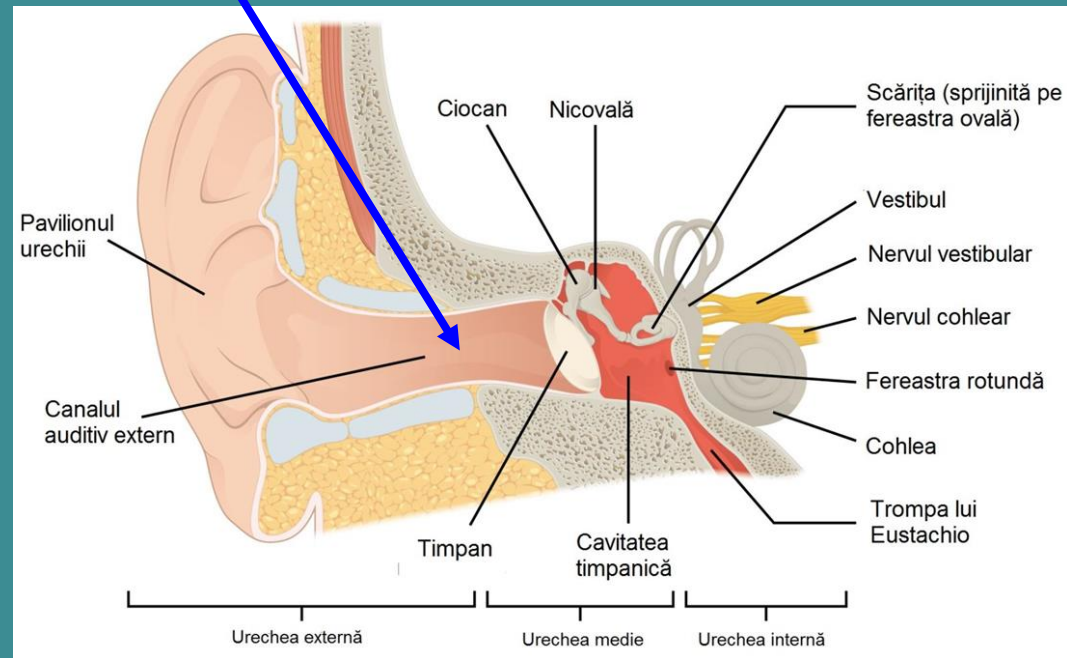
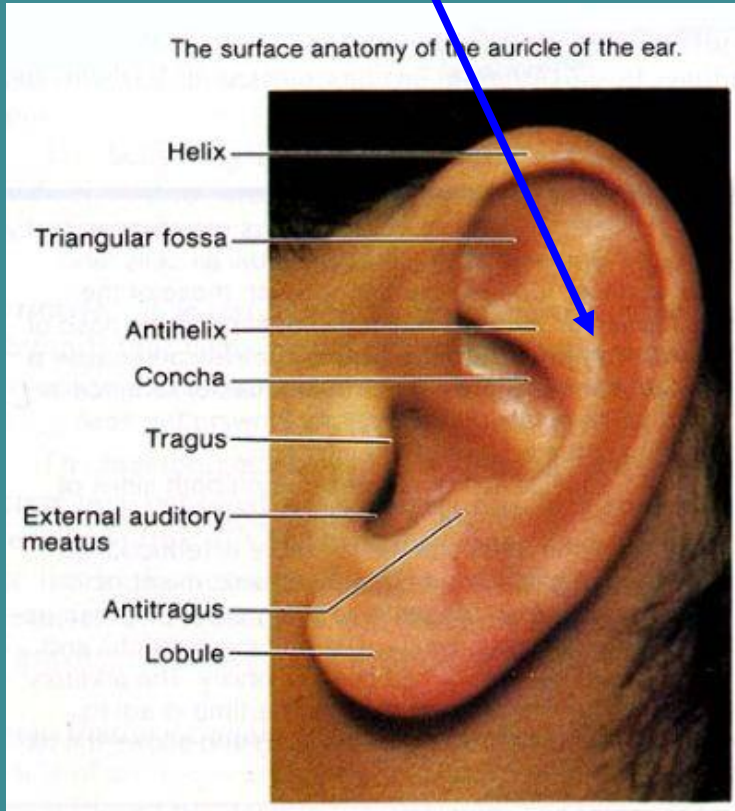
- Receptorii **analizatorului acustic** și receptorii **analizatorului vestibular** → situați în urechea internă.
- Fiecare are câte un nerv prin care este condus impulsul nervos: **nervul acustic (cochlear)**, respectiv **nervul vestibular**.
- Cei 2 nervi se unesc → formează perechea VIII de nervi cranieni.

- Urechea → trei porțiuni:
 - **urechea externă**
 - **urechea mijlocie**
 - **urechea internă**
- Urechea externă și urechea medie nu au relație cu aparatul vestibular.



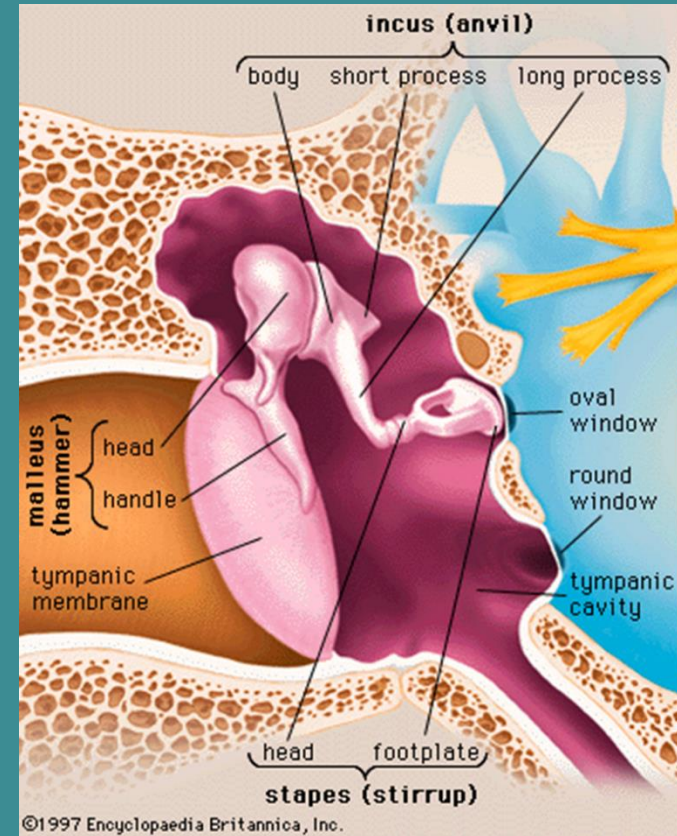
URECHEA EXTERNĂ cuprinde:

- pavilionul urechii
- conductul auditiv extern



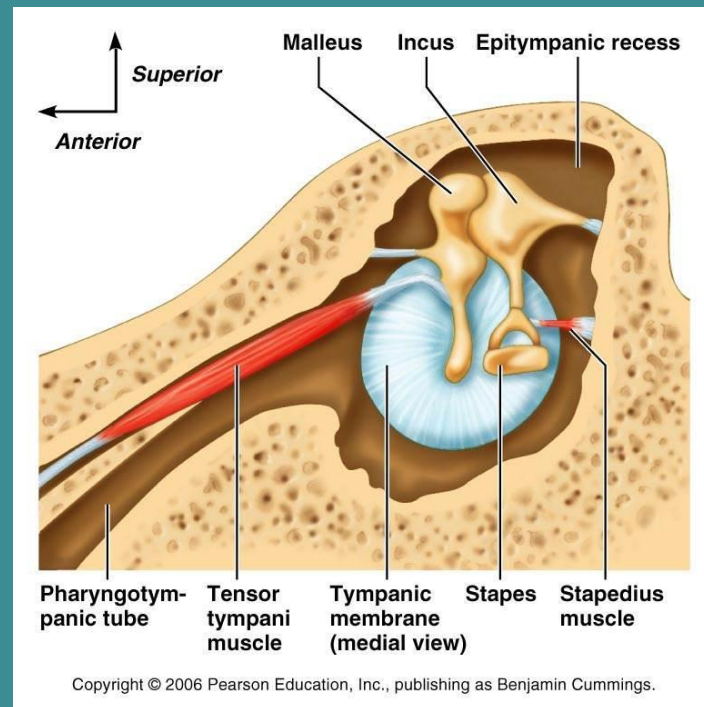
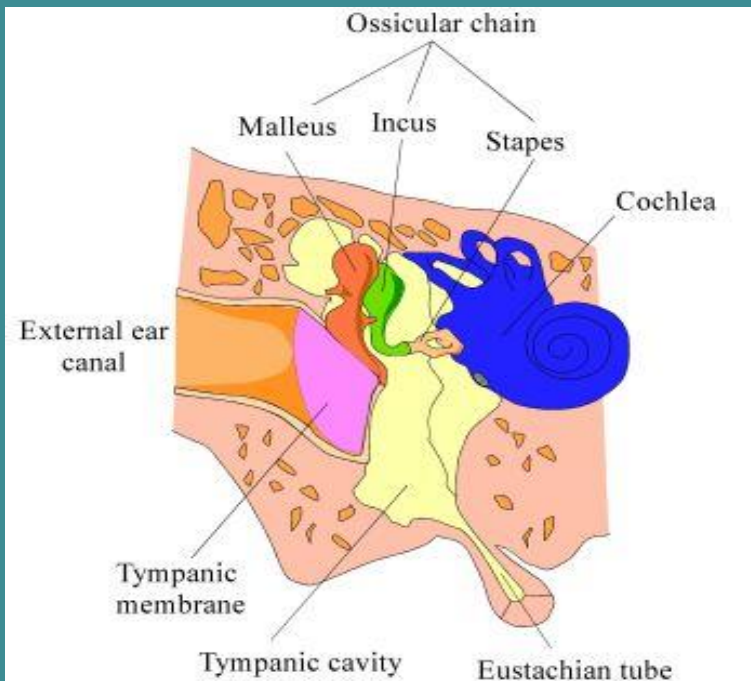
URECHEA MEDIE este o cavitate pneumatică aflată în stânca osului temporal. Prezintă șase pereți, printre care:

- peretele lateral → reprezentat de timpan;
- peretele medial → prezintă fereastra ovală și fereastra rotundă;
- peretele anterior → deschiderea trompei lui Eustachio → comunicare cu nazofaringele → rolul de a egaliza presiunea pe ambele fețe ale timpanului.



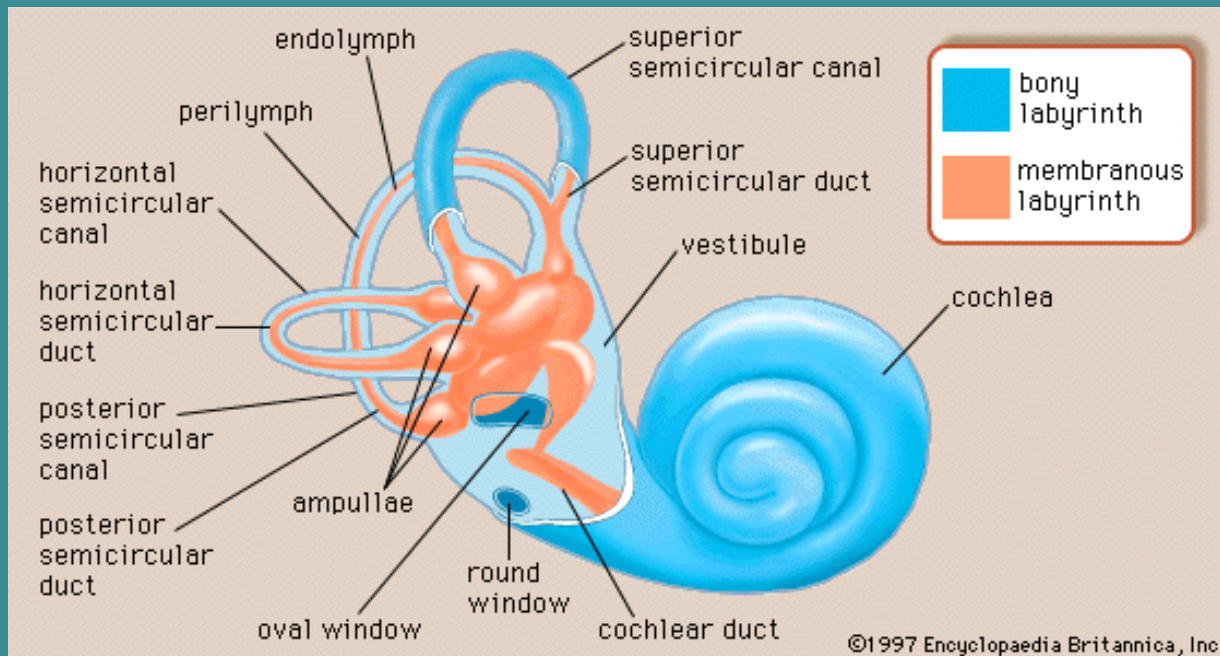
Urechea medie conține:

- un lanț articulat de oscioare: ciocanul, nicovala și scărița, care se interpun între membrana timpanică și membrana ferestrei ovale;
- mușchiul ciocanului → diminuează vibrațiile sonore puternice;
- mușchiul scăriței → amplifică vibrațiile slabe.



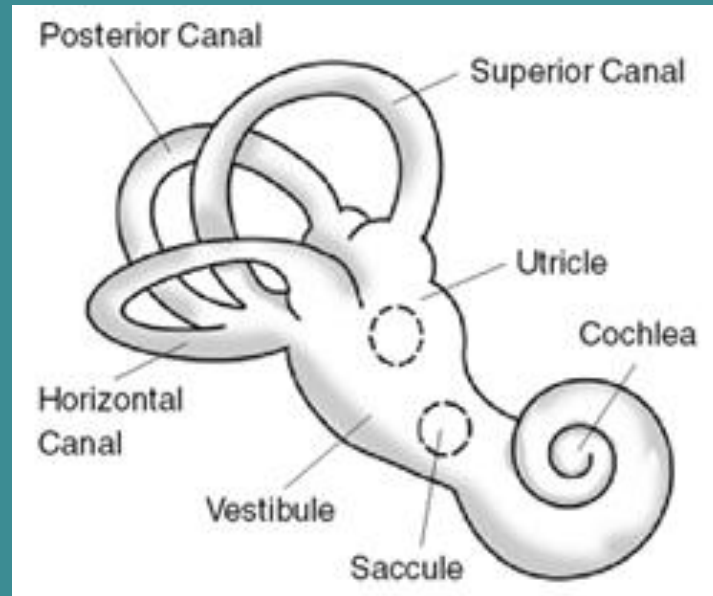
URECHEA INTERNĂ

- Este formată dintr-un sistem de încăperi (**labirint osos**) săpate în stânca temporalului.
- În interiorul labirintului osos se află **labirintul membranos**.
- Între labirintul osos și labirintul membranos se află **perilimfa**.

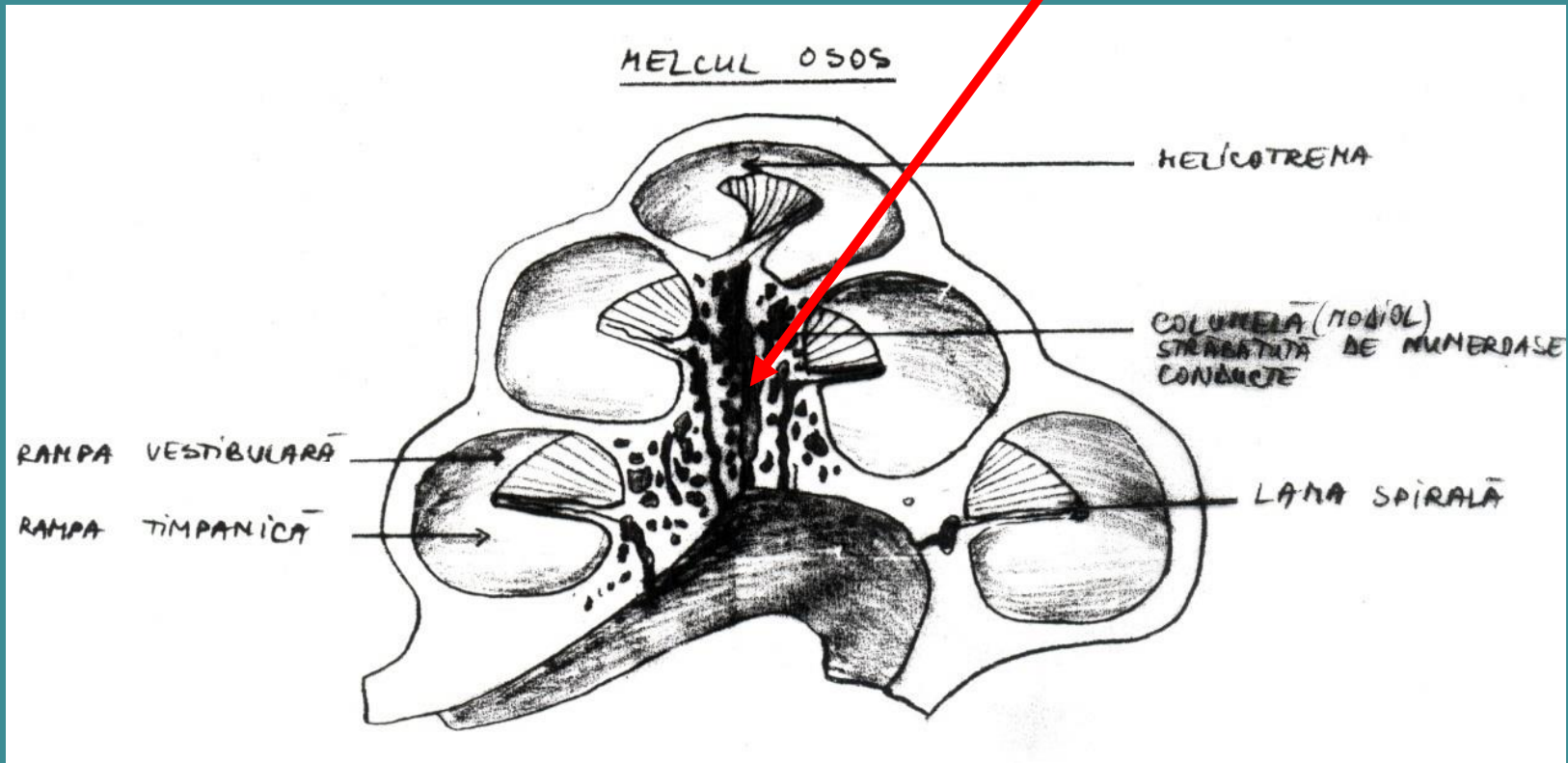


Labirintul osos este format din:

- **vestibul osos**
- **3 canale semicirculare osoase**, care se află în planuri perpendiculare unul pe celălalt. Fiecare canal semicircular prezintă o extremitate mai dilatată numită *ampulă*.
- **melcul osos.**



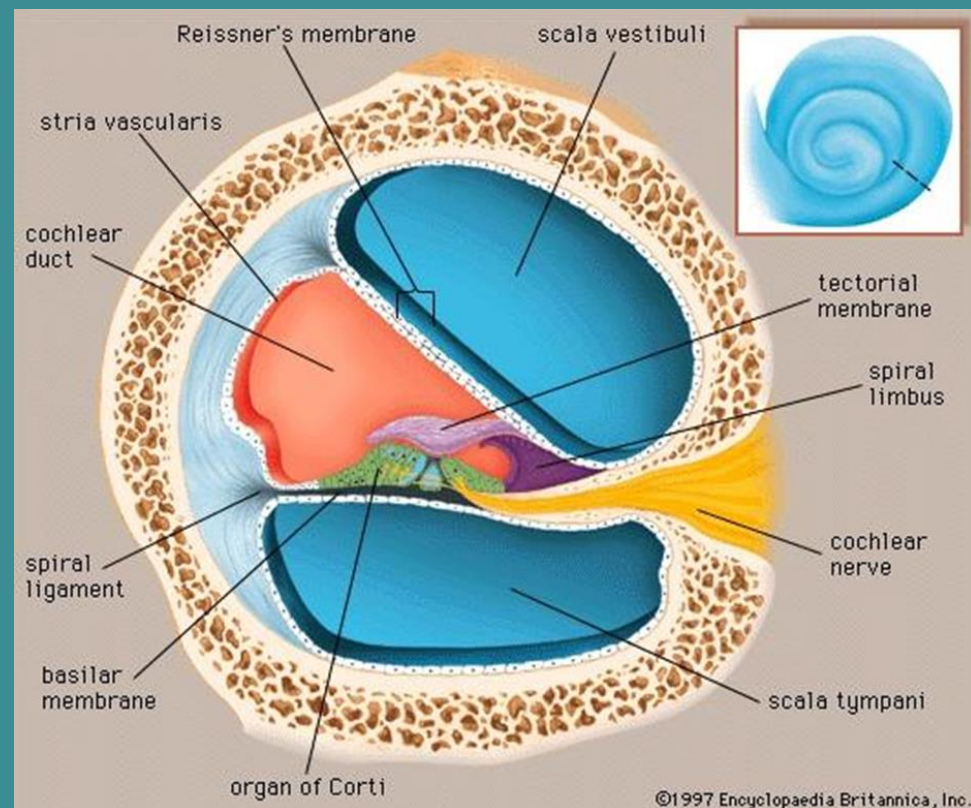
Melcul osos are un ax osos central (**columelă**). Melcul osos realizează 2 ture și jumătate în jurul columelei. Pe columelă se prinde **lama spirală osoasă**. Spre vârful melcului lama spirală lasă un spațiu (**helicotrema**).

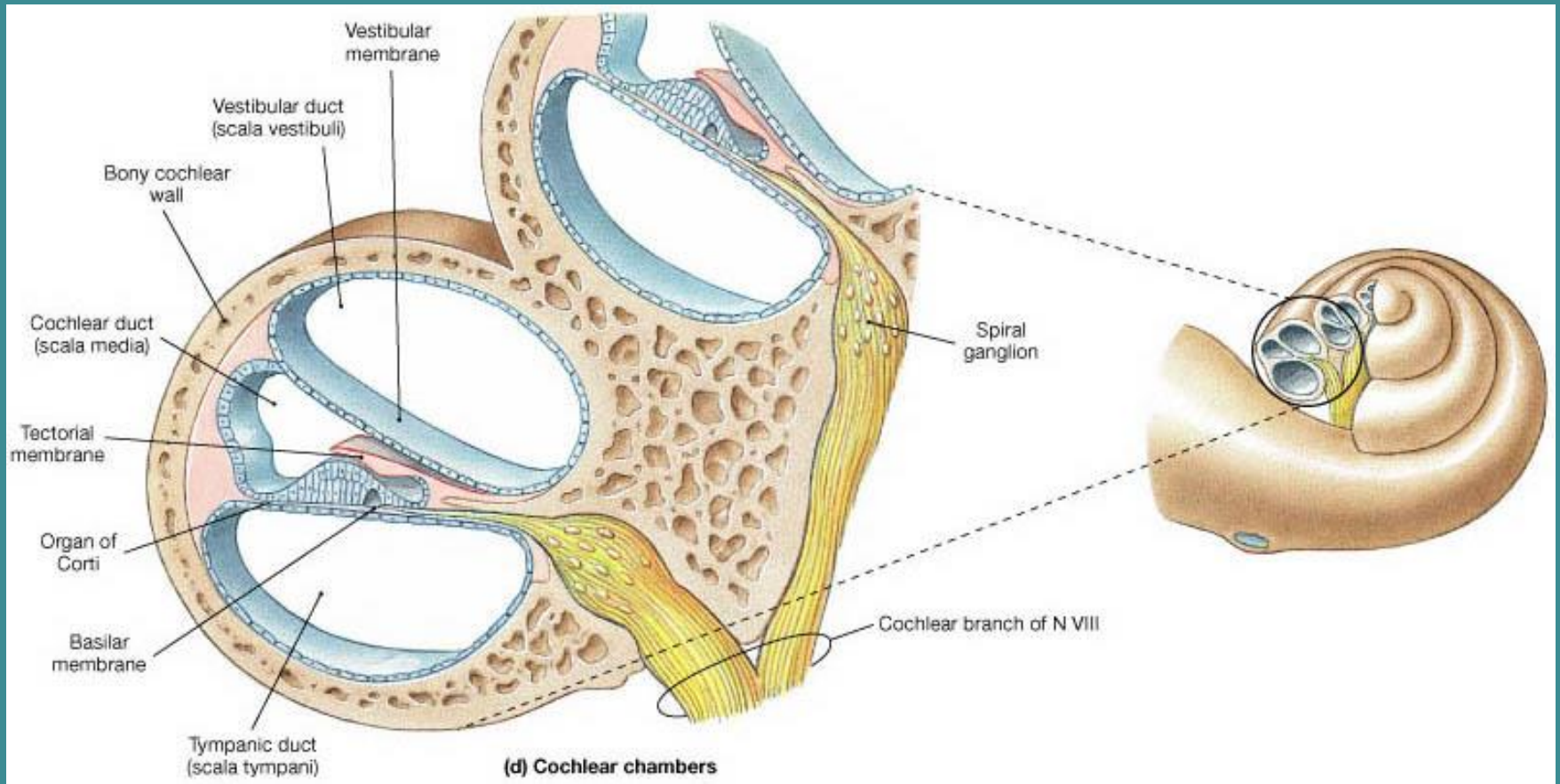


Lama spirală se continuă cu membrana bazilară a labirintului membranos. Lumenul osos este compartimentat în:

- **rampa vestibulară**, situată deasupra membranei vestibulare;
- **rampa timpanică**, situată sub membrana bazilară;
- **canalul cohlear (melcul membranos)**, situat între membrana bazilară, membrana vestibulară și peretele extern al melcului osos.

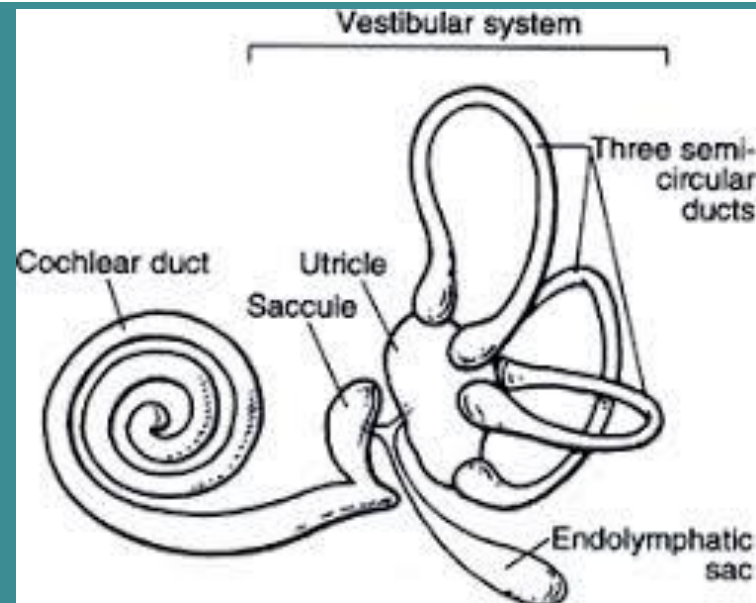
- **Canalul cohlear** conține endolimfă.
- **Rampele vestibulară și timpanică** conțin perilimfă.





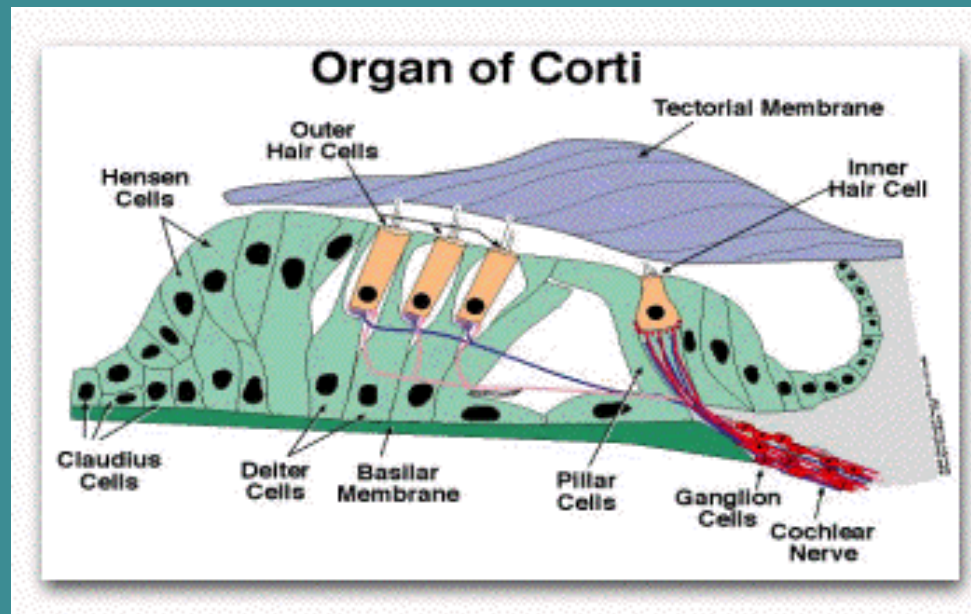
Labirintul membranos este format dintr-un sistem de camere aflate în interiorul labirintului osos.

- **Vestibulul membranos** → format din 2 cavități, **utrícula** și **sacula**, care comunică între ele. Din partea inferioară a saculei pornește canalul cohlear, care conține organul Corti.
- **Trei canale semicirculare membranoase** → se deschid în utriculă.
- **Melcul membranos (canalul cohlear)** → se află în interiorul melcului osos pe care îl ocupă parțial.

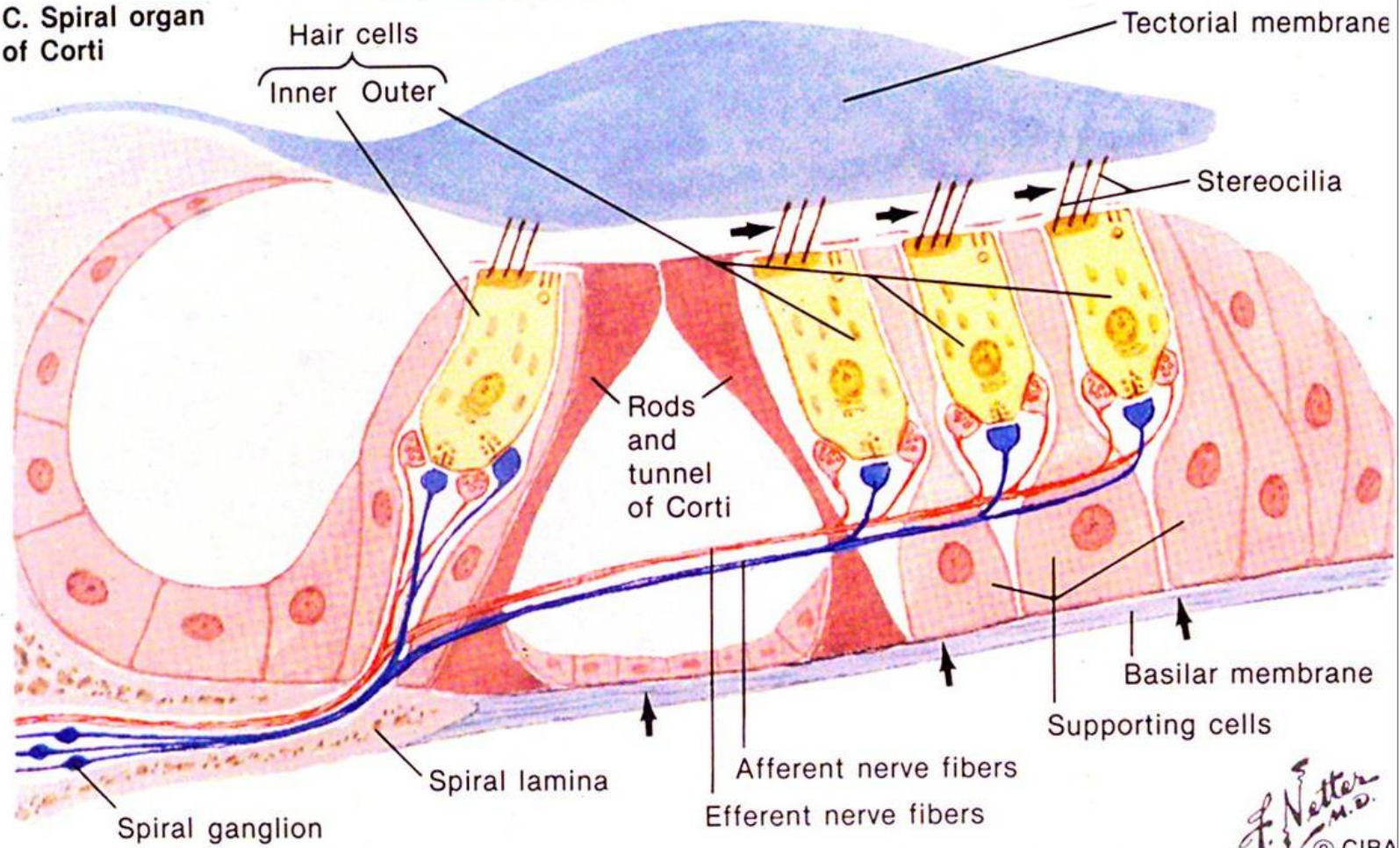


Receptorii auditivi

- Canalul cohlear conține **organul Corti** unde se află **receptorii acustici**.
- Organul Corti este situat pe membrana bazilară. În centru prezintă tunelul Corti. Prezintă:
 - *celule de susținere* → secretă membrana reticulată.
 - *celule senzoriale auditive* → prezintă la polul apical cili, la bază sosesc terminații dendritice ale protoneuronului din ganglionul spiral Corti. Deasupra cililor se află membrana tectoria.



C. Spiral organ of Corti



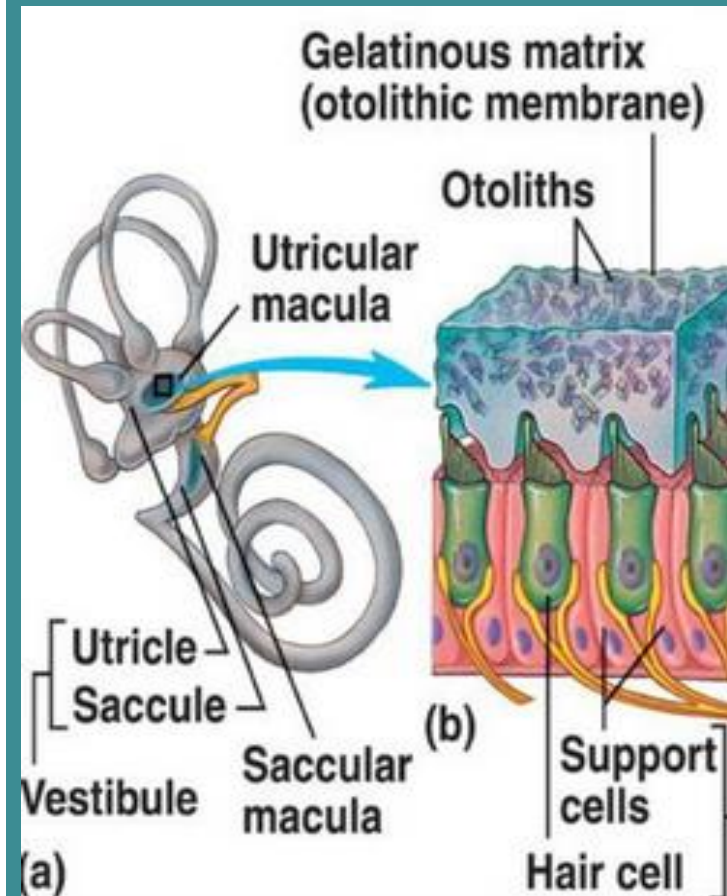
As basilar membrane moves up, hairs are deflected outward causing depolarization of hair cells and increased firing of afferent nerve fibers

F. Netter M.D.
© CIBA

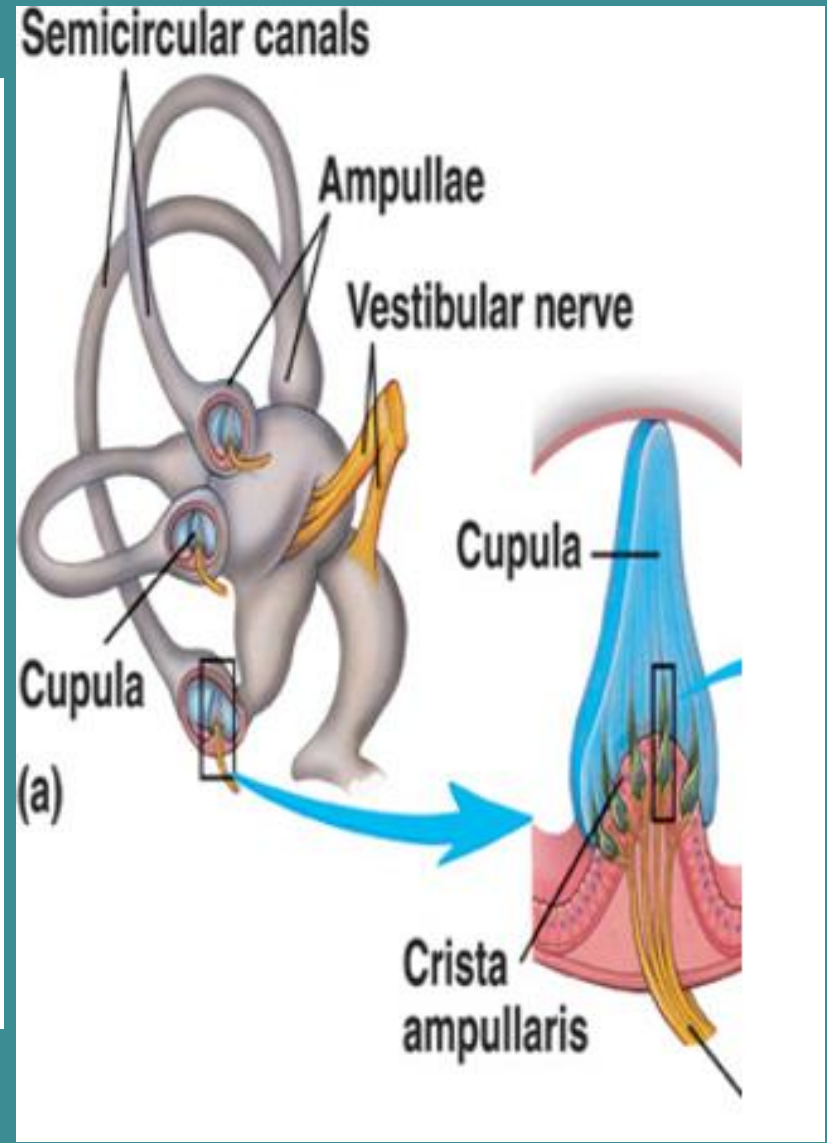
Receptorii vestibulari → în utriculă și saculă, în ampulele canalelor semicirculare membranoase.

- **macula utriculei și macula saculei** → se află în utriculă și saculă. Prezintă:

- celule de susținere, situate pe o membrană bazală;
- celule senzoriale ciliate. La polul bazal al acestora sosesc dendritie ale protoneuronului din ganglionul Scarpa. Cili sunt înglobați în membrana otolitică, în care se află granule de carbonat de calciu și magneziu (otolite).



- **crestele ampulare** → se află în ampulele canalelor semicirculare membranoase. Prezintă:
 - celule de susținere;
 - celule senzoriale: au la polul apical cili, care pătrund într-o masă gelatinoasă numită cupulă (fără otoliți). La bază sosesc terminațiuni dendritice ale protoneuronului din ganglionul vestibular Scarpa.



Segmentele intermediar și central

Calea acustică

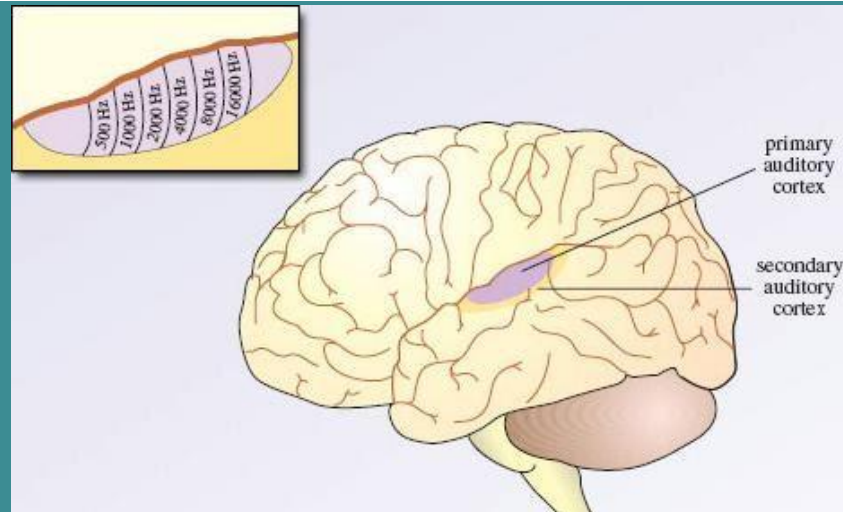
N I: în ganglionul spiral Corti. Dendritele → ajung la polul bazal al celulelor auditive. Axonii → **ramura cohleară a nervului VIII.**

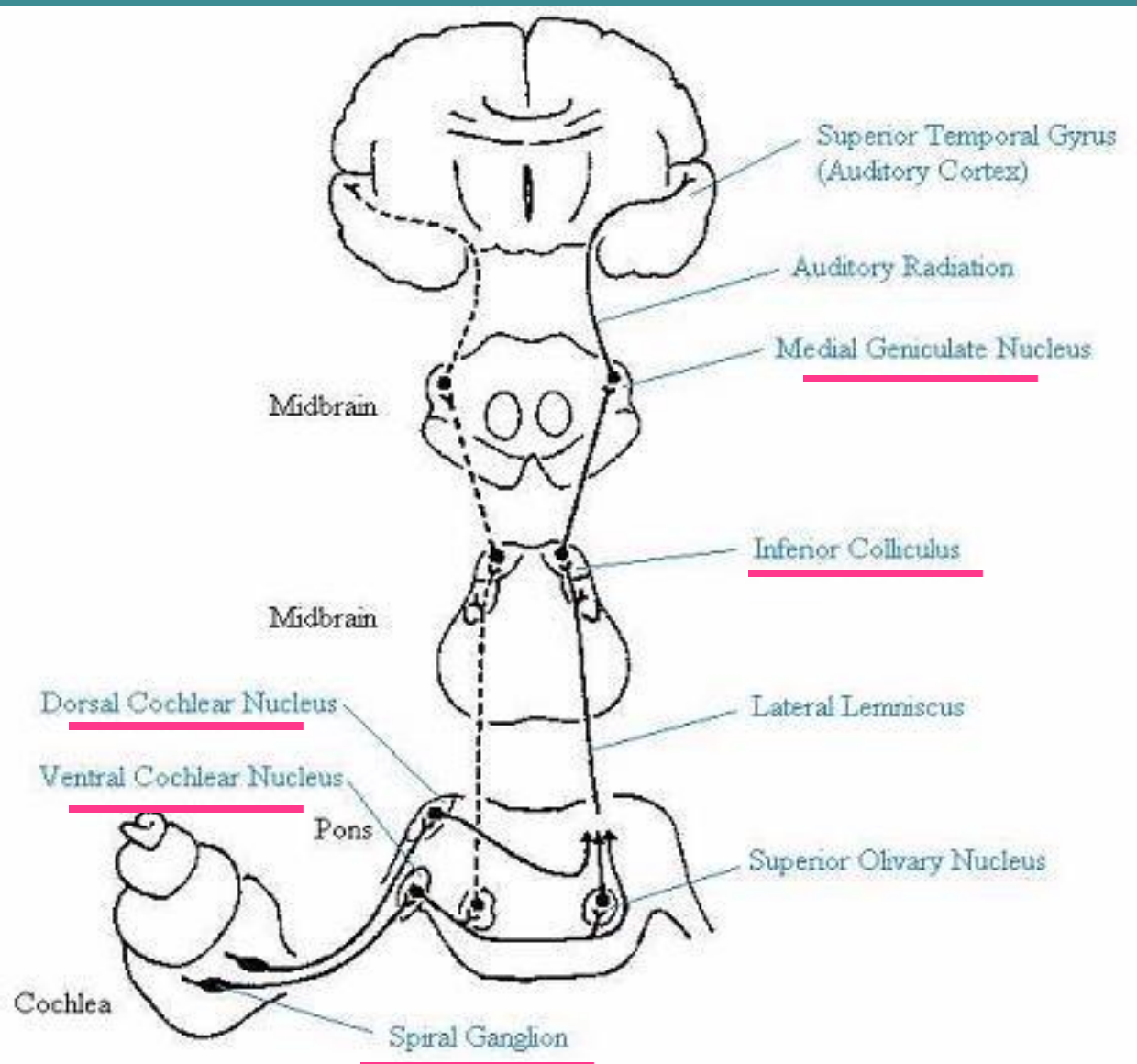
N II: în nucleii cohleari (ventral și dorsal) din punte.

N III: în coliculii inferiori.

N IV: în corpul geniculat medial din metatalamus.

Axonul celui de al patrulea neuron se proiectează în girusul temporal superior în **aria auditivă primară**. În jurul ariei primare se află **aria secundară** sau de asociație, care primește aferențe de la aria primară.





Calea vestibulară

N I: în ganglionul vestibular Scarpa.

Dendritele → ajung la celulele senzoriale ciliate din macule și creste ampulare. Axonii → **ramura vestibulară a nervului VIII.**

N II: în nucleii vestibulari bulbari.

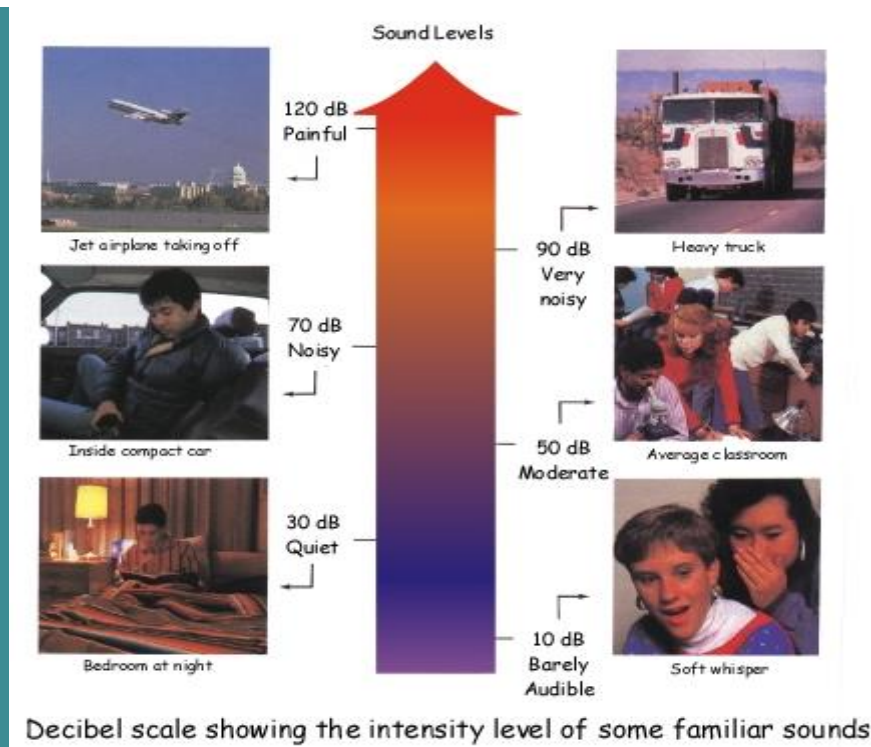
De aici pleacă mai multe fascicule:

- vestibulospinal → spre măduva spinării (tonus muscular);
- vestibulocerebelos → spre cerebel (echilibru);
- vestibulonuclear → spre nucleii nervilor III, IV, VI (mișcări ale globilor oculari cu punct de plecare labirintic);
- vestibulotalamic.

N III: în talamus. Axonul se proiectează în aria vestibulară, situată în partea posterioară a girusului temporal superior.

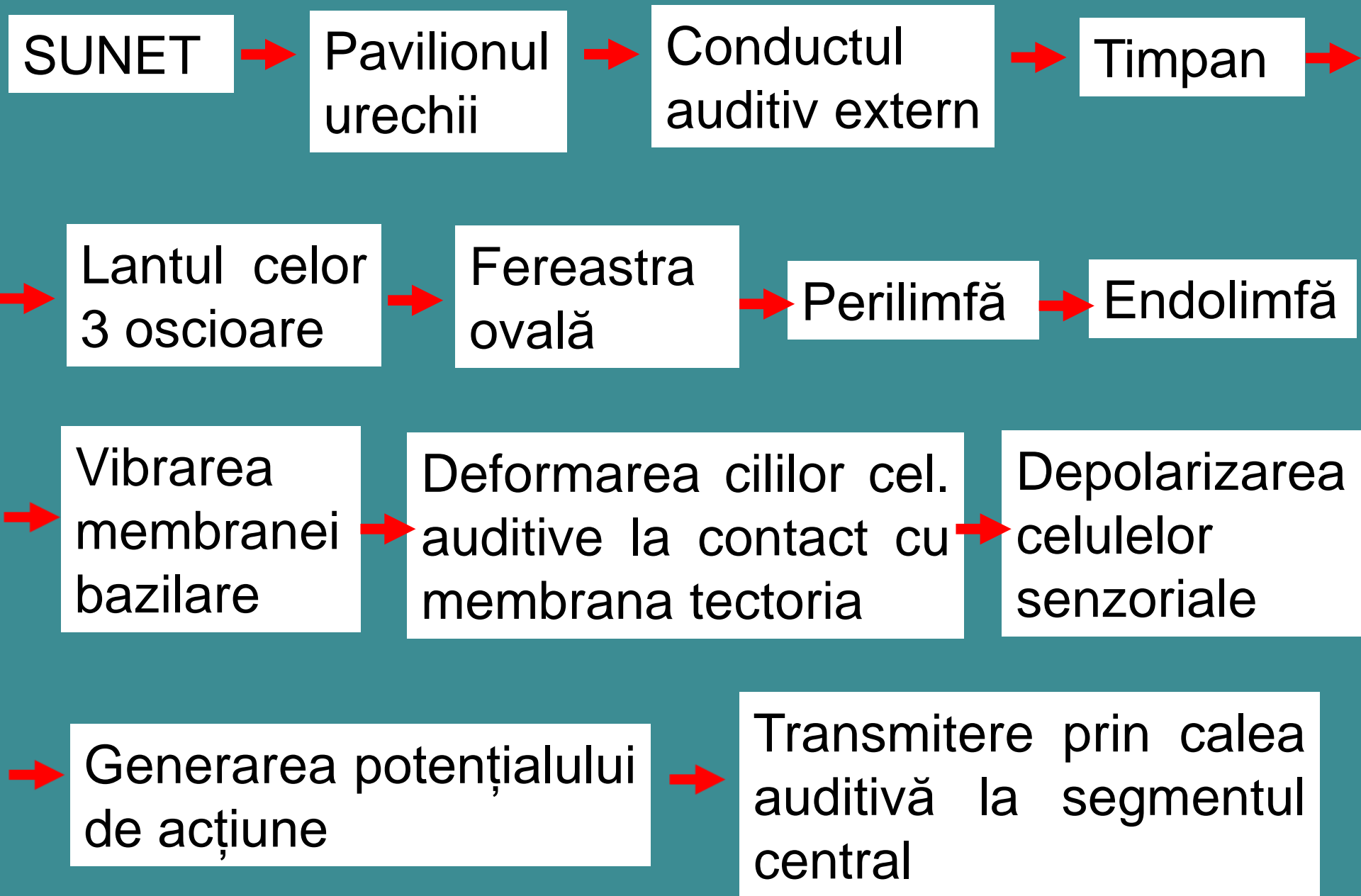
Proprietățile undelor sonore

- Urechea umană percepe sunete cu frecvența între 20-20.000 Hz, amplitudine între 0-130 decibeli.
- Undele sonore sunt produse de rarefieri și condensări ale aerului și au ca proprietăți fundamentale:
 - înălțimea → determinată de frecvența undelor sonore;
 - intensitatea → determinată de amplitudine;
 - timbrul → determinat de vibrații armonice supraadăugate.



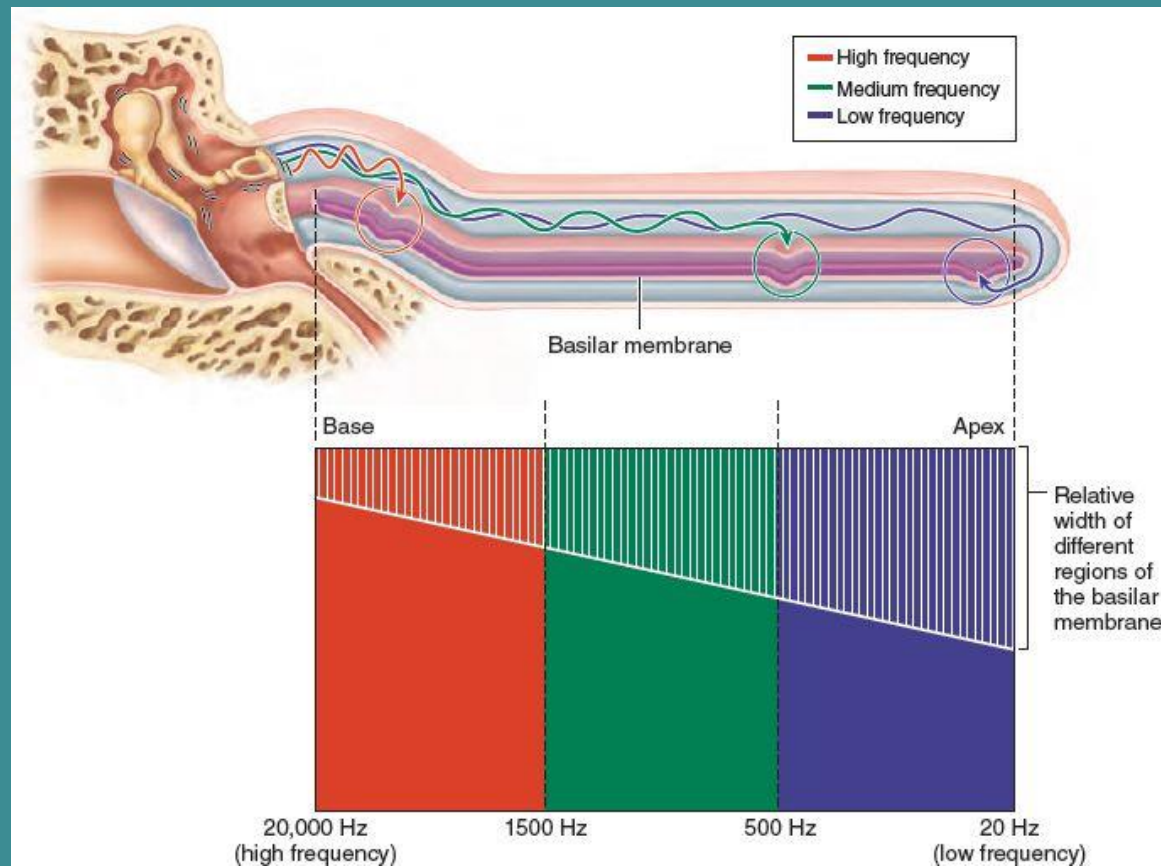
Fiziologia analizatorului auditiv

- Pavilionul urechii → captează undele sonore.
- Conductul auditiv extern → conduce undele sonore la membrana timpanică.
- Sistemul de oscioare din urechea medie → transmite vibrațiile timpanului la membrana ferestrei ovale → preluate de perilimfă → endolimfă.
- Vibrațiile endolimfei fac să vibreze membrana bazilară.
- Vibrarea membranei bazilare → antrenează celulele auditive ai căror cili vor suferi deformări mecanice la contactul cu membrana tectoria.
- Deformarea cililor → determină depolarizarea membranei celulelor auditive → generarea PA → transmis sub formă de impuls nervos la segmentul central.
- Aria auditivă primară → percepe înălțimea, intensitatea și timbrul.
- Aria de asociație → recunoașterea și interpretarea sunetelor.





- Celulele senzoriale din organul Corti → transformă energia mecanică a sunetelor în impuls nervos.
- Baza melcului intră în rezonanță cu sunete de frecvențe înalte, mijlocul melcului cu sunete de frecvențe medii iar vârful melcului cu sunete de frecvențe joase.



- Fecare neuron senzitiv din ganglionul spiral Corti transmite impulsuri de la o anumită zonă a membranei bazilare.
- Sunetele de o anumita frecvență activează anumiți neuroni cohleari, coliculari și metatalamici.
- Excitațiile sonore, separate în frecvențele componente la nivelul membranei bazilare, se transmit prin “fire izolate” către neuronii corticali.

Fiziologia analizatorului vestibular

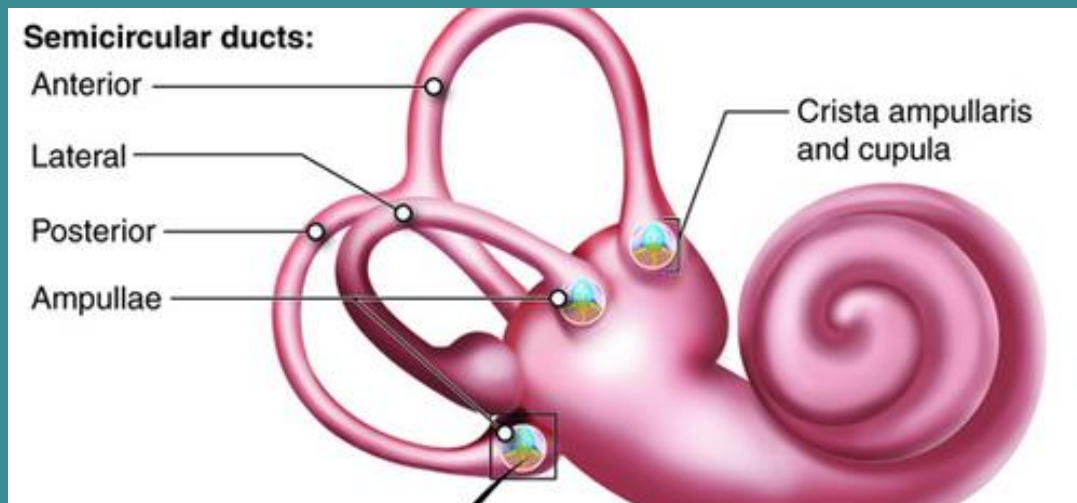
Analizatorul vestibular → informează creierul despre poziția capului în spațiu și despre accelerările la care este supus.

Receptorii maculei sunt stimulați mecanic de otolite.

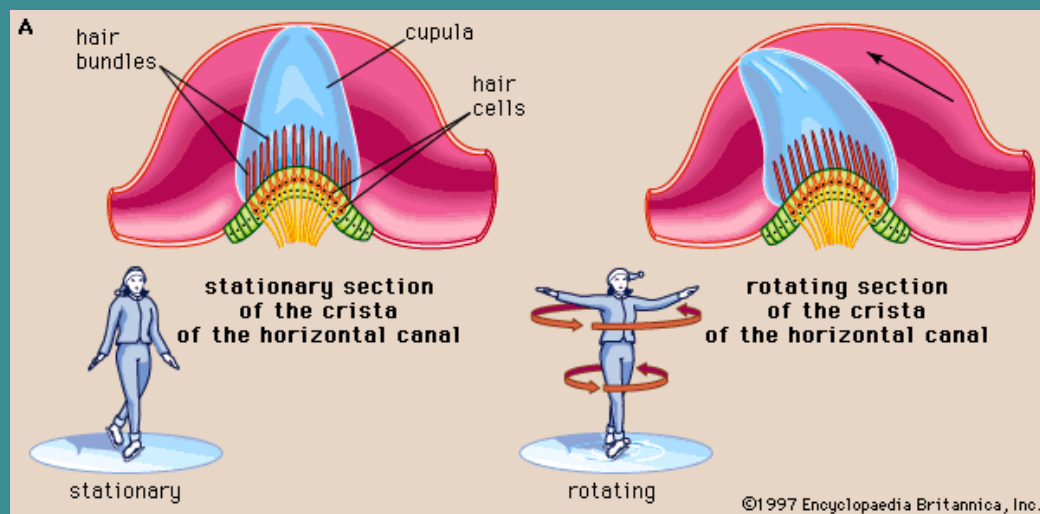
- *Când capul stă nemișcat* → otolitele apasă prin greutatea lor asupra cililor celulelor senzoriale → impulsuri spre centrii nervoși → informații asupra poziției capului.
- *La accelerare liniară* (înainte, înapoi, lateral) → forțele de inerție împing otolitele în sens opus deplasării → în centrii nervoși se declanșează reacții motorii corectoare ale poziției capului și corpului pentru menținerea echilibrului pe toată durata mișcării.

Receptorii din crestele ampulare → menținerea echilibrului în condițiile *acclerațiilor circulare* ale capului și corpului.

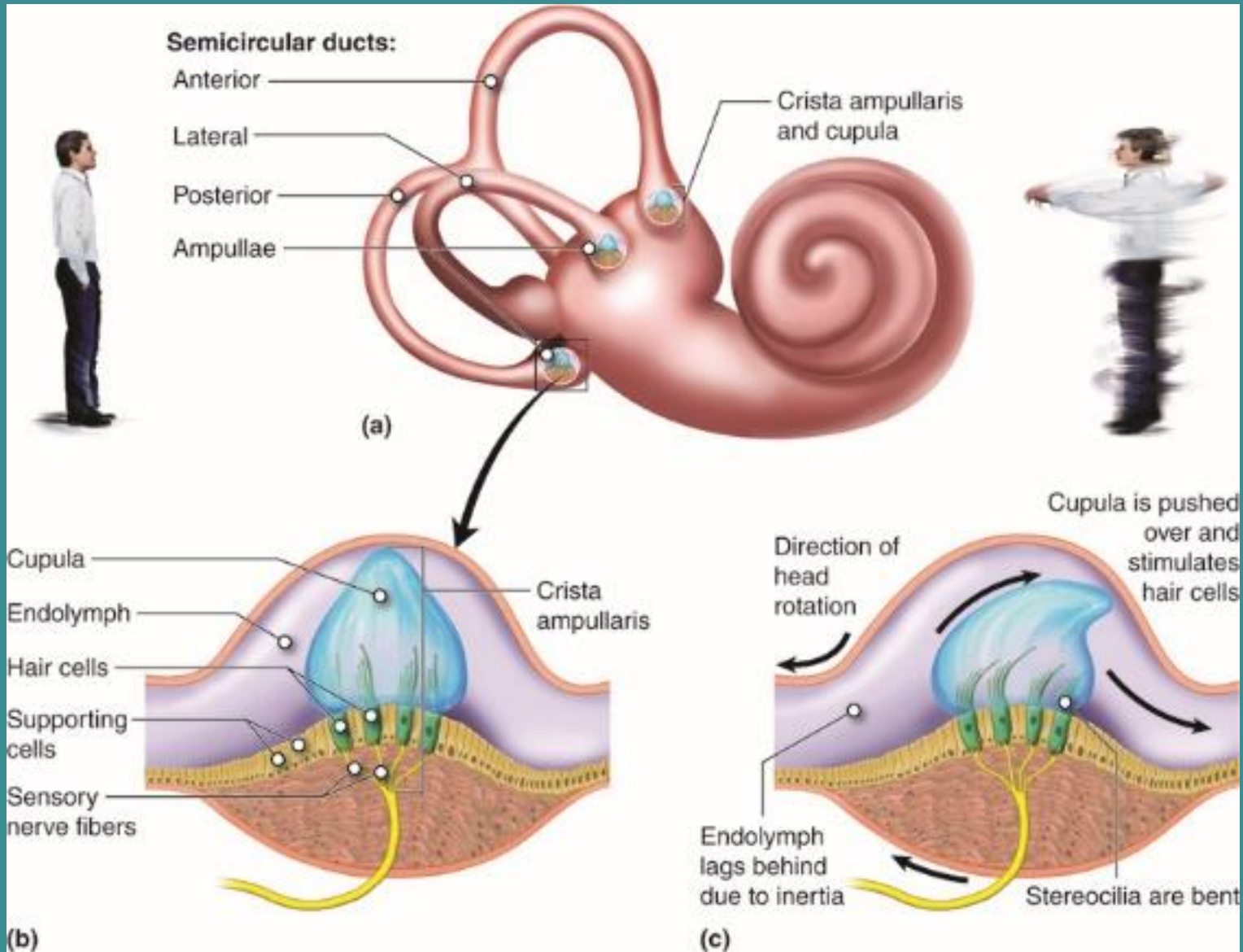
- Recepționarea mișcărilor circulare ale capului este posibilă datorită orientării canalelor semicirculare în cele trei planuri ale spațiului.
- Orice mișcare de rotație a capului/corpului antrenează rotația simultană a canalelor semicirculare aflate în planul rotației respective.



- Endolimfa din aceste canale va suferi o deplasare în sens opus și va înclina cupola în sensul acestei deplasări.
- Cilii celulelor senzoriale din canalele semicirculare sunt excitați mecanic de deplasarea endolimfei.



- Excitarea receptorilor vestibulari nu provoacă senzații, ci reflexe de redresare. Informațiile ajunse la neocortex determină o stare conștientă asupra poziției capului și corpului în spațiu.



ANALIZATORII

- Analizatorii sunt sisteme complexe și unitare care are au rolul de a **recepționa, conduce și transforma în senzații** excitațiile adecvate primite din mediul extern sau intern.
- Prezintă 3 segmente:
 - periferic**
 - de conducere (intermediar)**
 - central**

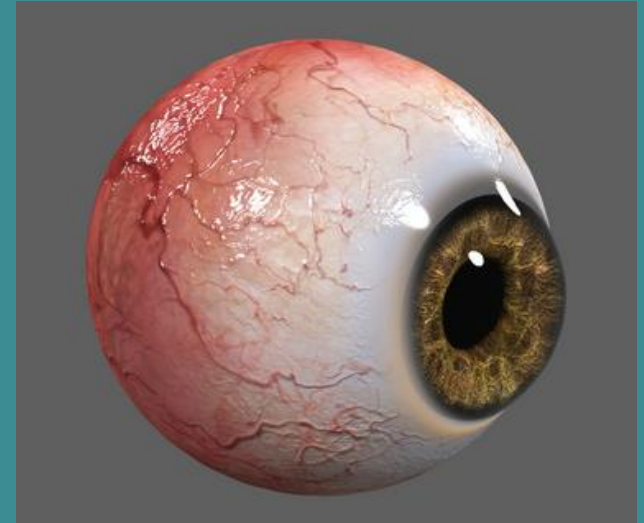
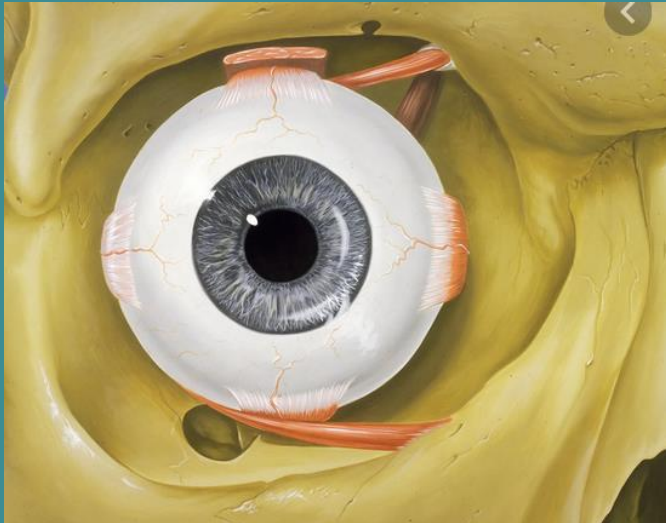
- **Segmentul periferic** → formațiune specializată care percepe o anumită formă de energie din mediu (extern sau intern) sub formă de stimuli.
- **Segmentul de conducere** → căile nervoase prin care impulsul nervos este transmis la scoarța cerebrală.
- **Segmentul central** → aria din scoarța cerebrală la care ajunge calea de conducere și unde impulsurile sunt transformate în senzații specifice.

ANALIZATORUL VIZUAL

- Vederea furnizează peste 90% din informațiile asupra mediului înconjurător.
- Are importanță în diferențierea luminozității, formei, culorii obiectelor, în orientarea în spațiu, menținerea echilibrului și a tonusului cortical.
- **Excitantul specific** → radiațiile luminoase cu lungimea de undă între 390-760 nm.
- Procesele prin care se realizează vederea au la bază 3 etape succesive: recepția vizuală, transmiterea mesajelor vizuale și formarea senzațiilor vizuale.

GLOBAL OCULAR

- Are formă aproximativ sferică.
- Este situat în orbită.
- Prezintă:
 - **3 tunici concentrice (externă, medie, internă)**
 - **medii refringente.**



I. TUNICILE GLOBULUI OCULAR

❖ **TUNICA EXTERNĂ** este fibroasă. Este formată din 2 porțiuni inegale:

a. **SCLEROTICA**

- reprezintă 5/6 din tunica externă;
- este opacă, pe ea se inseră mușchii extrinseci ai globului ocular;
- este perforată posterior de fibrele nervului optic.

b. **CORNEEA**

- transparentă, fără vase de sânge, bogat inervată.



❖ **TUNICA MEDIE** → 3 segmente:

a. **COROIDA:** se întinde posterior de ora serrata.

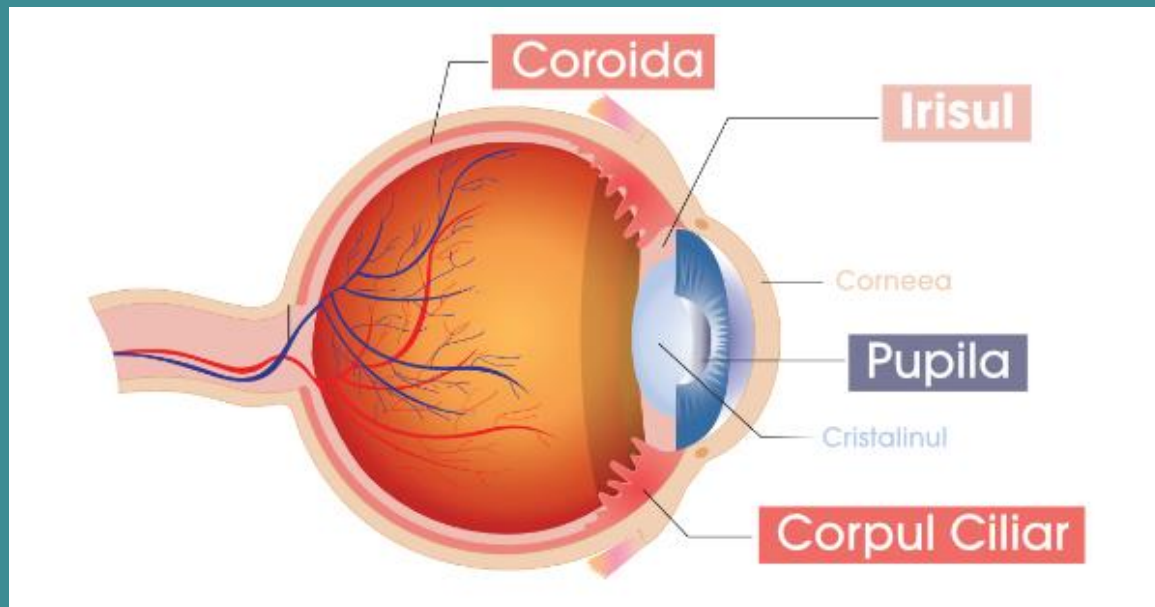
b. **CORPUL CILIAR:** se află înainte de ora serrata.

Prezintă în structura sa:

- mușchi ciliari → fibre musculare netede

- procese ciliare → aglomerări capilare

c. **IRISUL:** diafragmă cu un orificiu central (**pupila**).

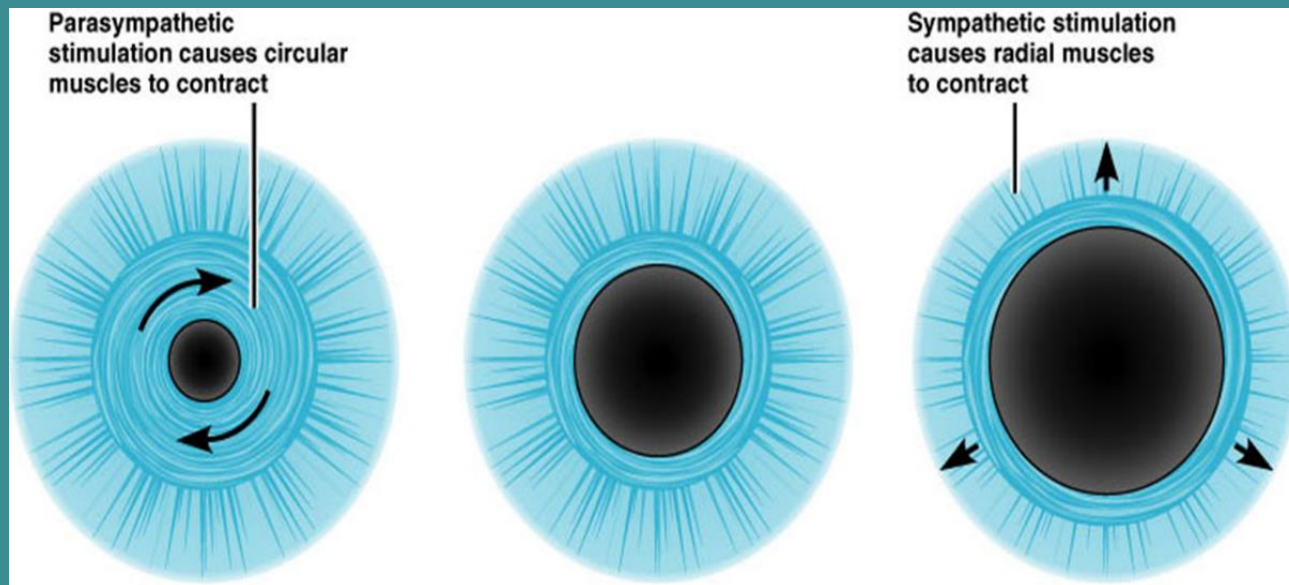


Irisul

- Este format din fibre musculare netede: circulare (inervate de parasimpatic) și radiare (inervate de simpatic).
- Permite reglarea cantității de lumină care pătrunde până la retină.

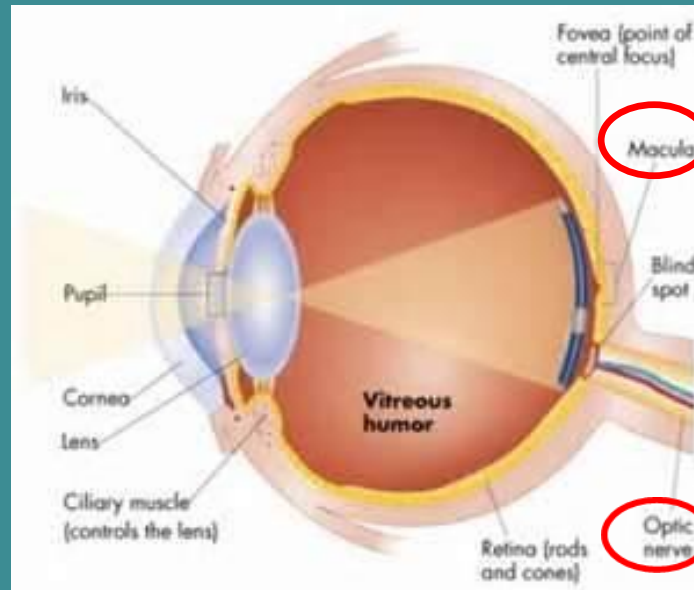
Reflexul pupilar fotomotor

- *lumină* → contracția mușchilor circulari ai irisului urmată de mioză (↓ diametrului pupilar)
- *întuneric* → contracția mușchilor radiari urmată de midriază (↑ diametrului pupilar)



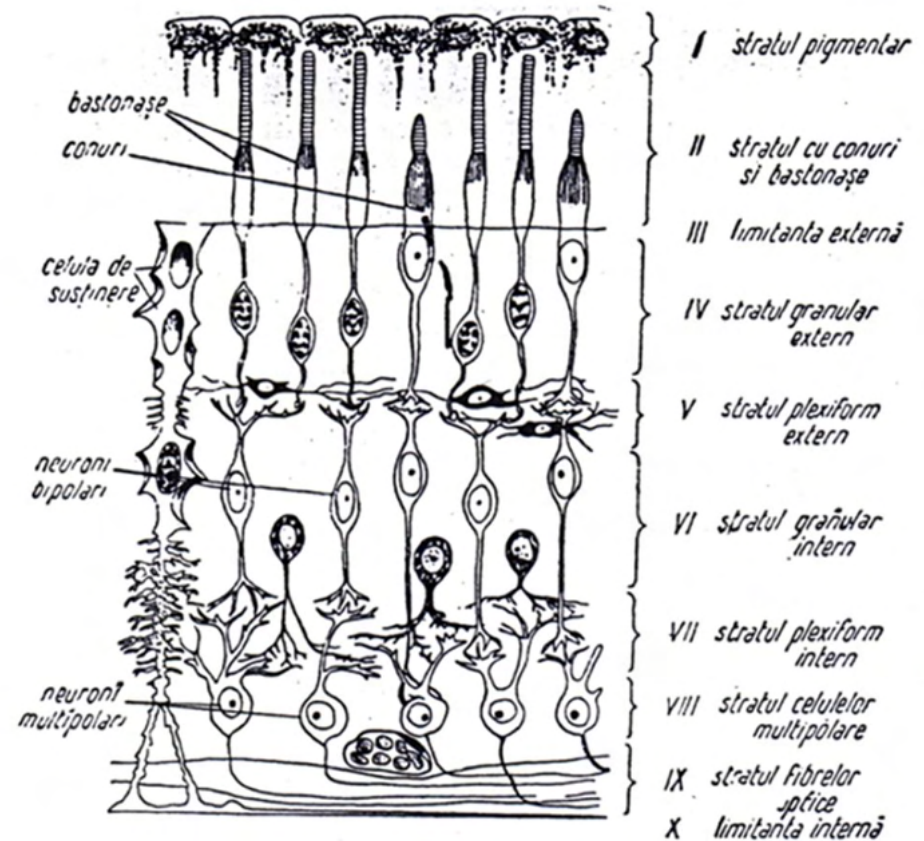
❖ TUNICA INTERNĂ – RETINA

- Este membrana fotosensibilă care realizează recepția și transformarea stimulilor luminoși în influx nervos.
- Prezintă două regiuni importante:
 - **pata galbenă (macula lutea)**: prezintă mai multe celule cu conuri decât bastonașe. În centru prezintă o depresiune, **fovea centralis**, în care se află doar conuri.
 - **pata oarbă** → fără elemente fotosensibile, este locul de ieșire al nervului optic din globul ocular.



Retina prezintă:

- 10 straturi celulare;
- 3 feluri de celule funcționale aflate în relații sinaptice:
cel. fotoreceptoare cu conuri sau bastonașe
celule bipolare
celule multipolare
- celule de susținere;
- celule de asociație.

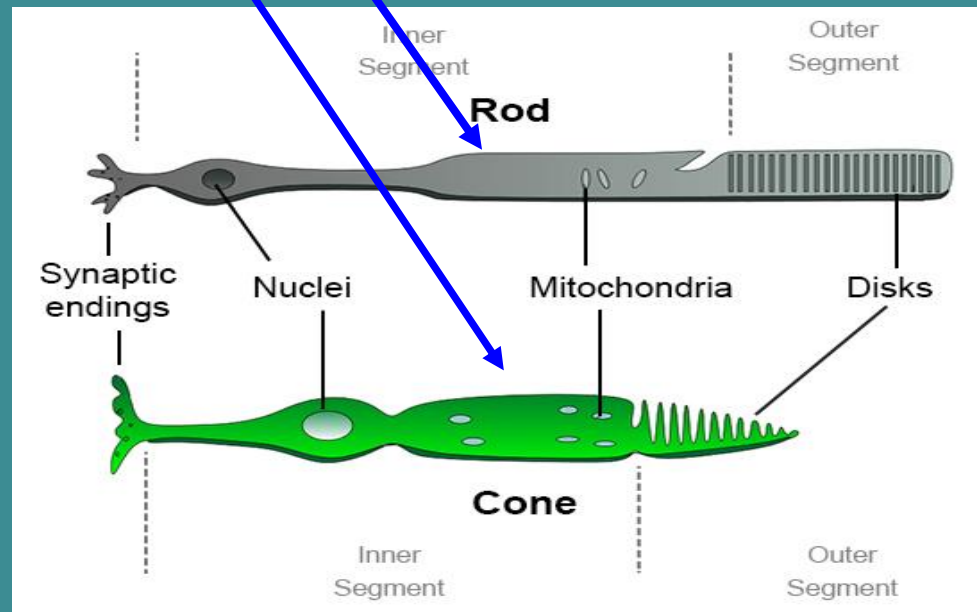


Celule cu conuri

- 6-7 milioane
- vedere diurnă, colorată, la lumină intensă

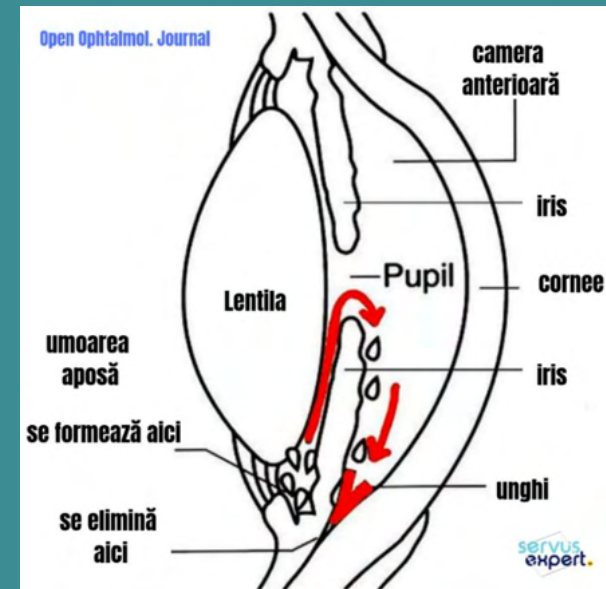
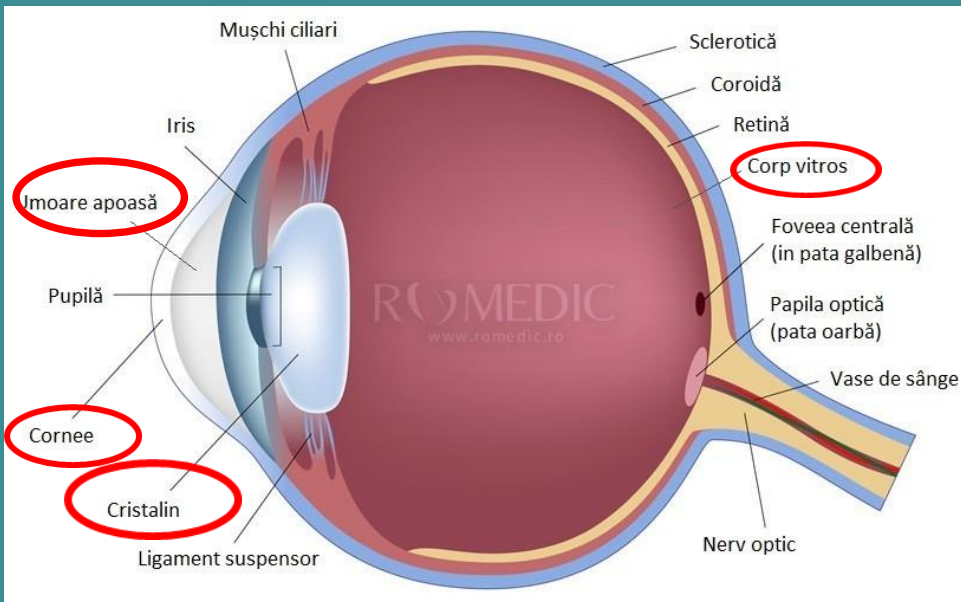
Celule cu bastonașe

- aproximativ 125 milioane
- vedere nocturnă, la lumină slabă



II. MEDIILE REFRINGENTE

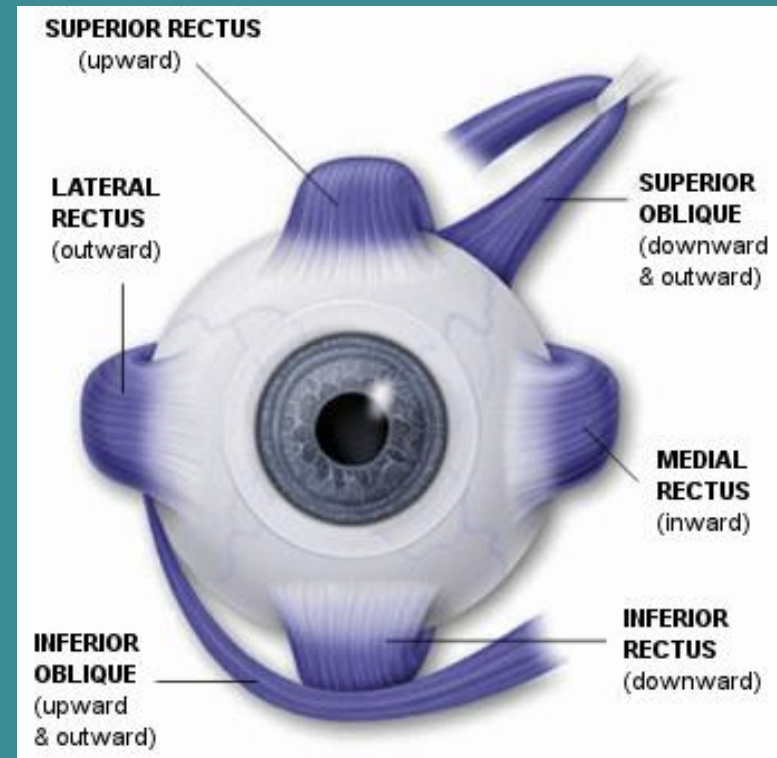
- **Corneea**
- **Cristalinul:** are forma unei lentile biconvexe, este transparent, învelit de cristaloidă, menținut în poziție prin ligamentul suspensor. Nu conține vase de sânge.
- **Umoarea apoasă:** lichid incolor, format de procesele ciliare.
- **Corpul vitros:** este gelatinos, transparent, situat înapoia cristalinului.



ANEXELE OCHIULUI

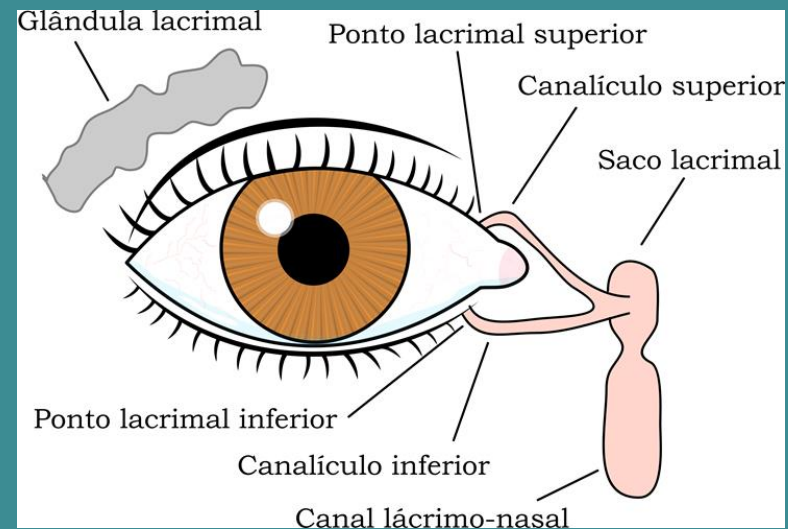
Anexe de mișcare → mușchii extrinseci ai globului ocular

- 4 mușchi dreapți (superior, inferior, intern, extern)
- 2 mușchi oblici (superior, inferior)



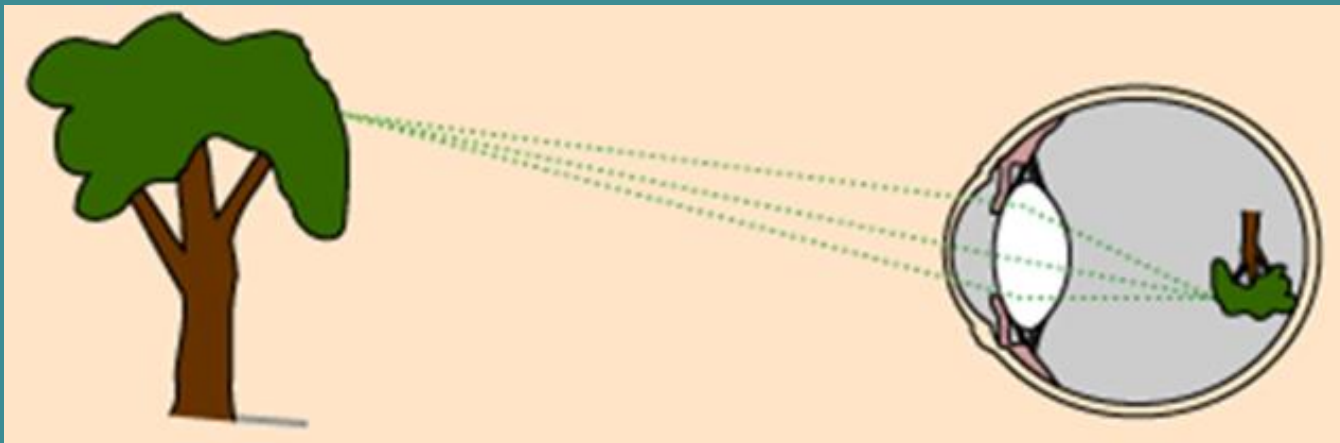
Anexe de protecție

- sprâncenele
- pleoapele
- aparat lacrimal: glanda lacrimală și căi lacrimale
- conjunctiva etc.



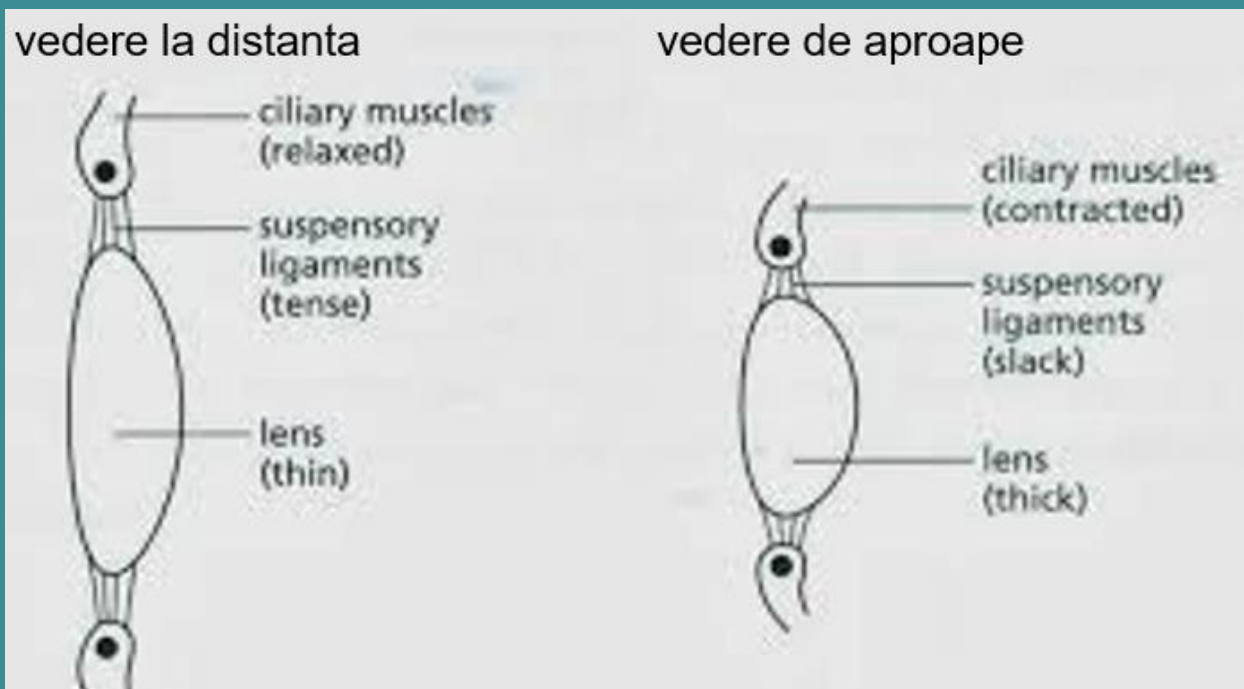
Aparatul dioptric ocular

- Este format din **corneea** (putere de refracție de aproximativ 40 dioptrii) și **cristalin** (aproximativ 20 dioptrii).
- Simplificând, poate fi considerat ca o singură lentilă convergentă cu o putere totală de aproximativ 60 dioptrii și cu centrul optic la 17 mm în fața retinei.
- Razele paralele care vin de la distanța mai mare de 6 m se vor focaliza la 17 mm în spatele centrului optic → **imagine reală, mai mică și răsturnată** pe retină.

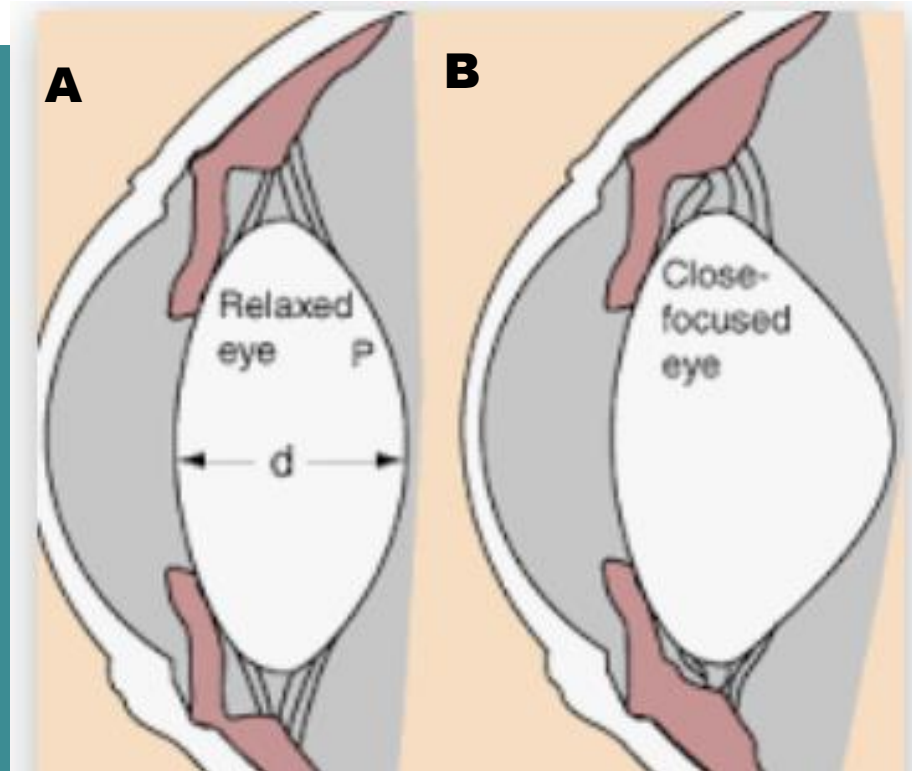


Acomodarea

- Reprezintă variația puterii de refracție a cristalinului în raport cu distanța la care privim un obiect.
- Se datorează elasticității cristalinului, aparatului suspensor al acestuia și mușchiului ciliar.
- Organul activ al acomodării → **mușchiul ciliar**.

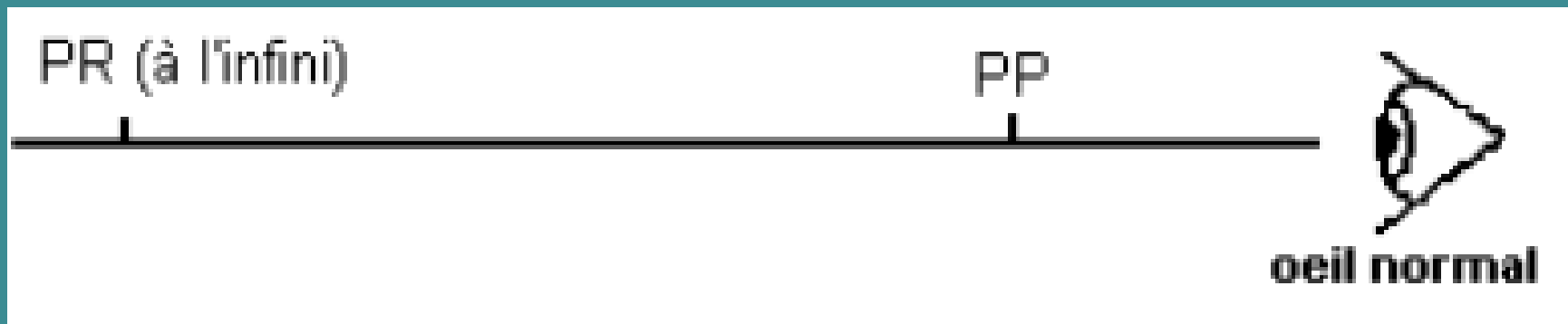


- Când ochiul privește la o distanță > 6 m \rightarrow mușchiul ciliar este relaxat, ligamentul suspensor este în tensiune \rightarrow cristalinul se aplatizează \rightarrow puterea de convergență scade(A).



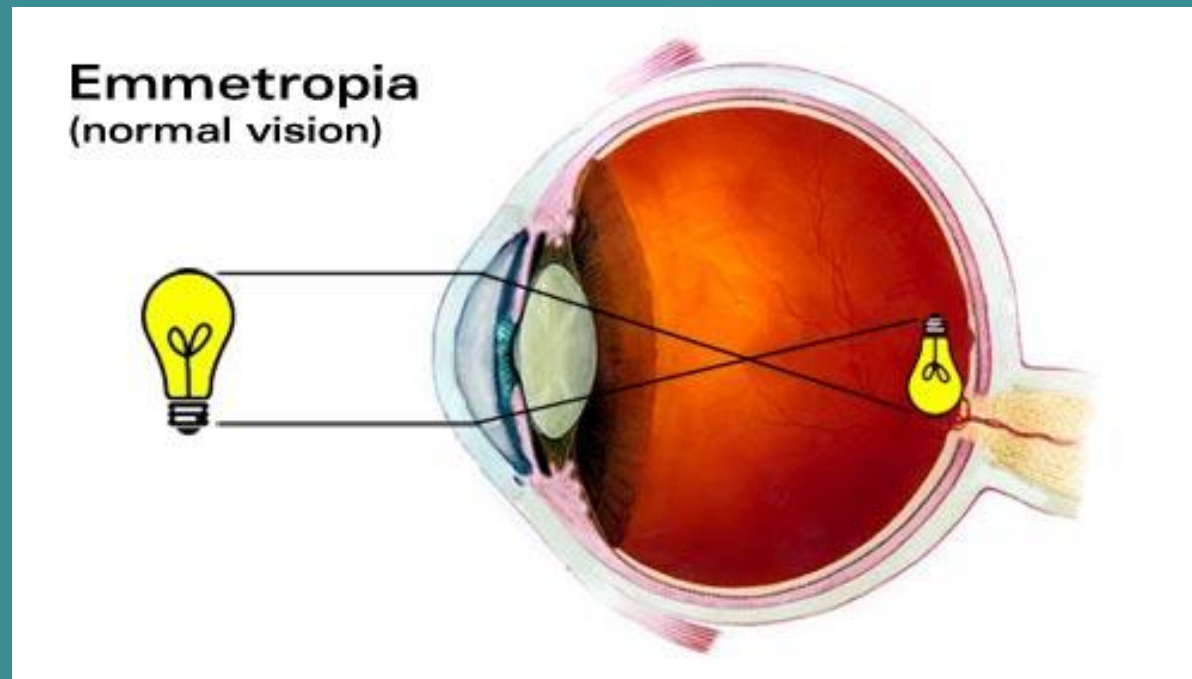
- Când ochiul privește la o distanță < 6 m \rightarrow mușchiul ciliar se contractă, ligamentul suspensor se relaxează \rightarrow cristalinul se bombează \rightarrow puterea de convergență crește (B).

- **Punct proxim** → punctul cel mai apropiat de ochi la care se vede clar un obiect, cu efort de acomodare maxim.
- **Punct remotum** → punctul cel mai apropiat de ochi la care se vede clar un obiect, fără efort de acomodare.



Cu cât trec anii puterea de convergență scade → **prezbiopie.**

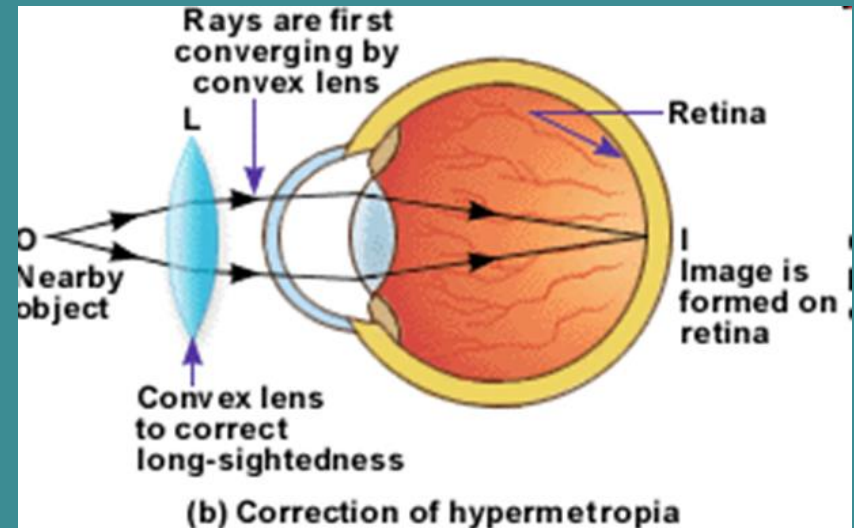
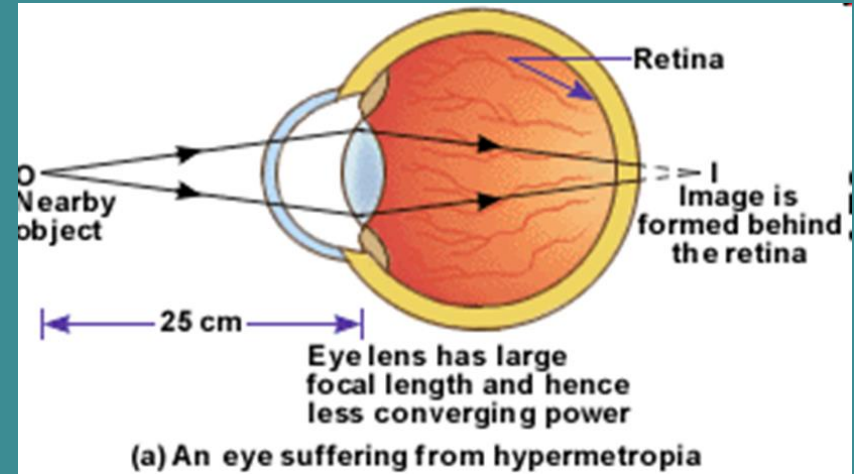
- În funcție de distanța la care se află retina față de centrul optic → ochi emetrop, ochi hipermetrop, ochi hipometrop.
- **Ochiul emetrop** → retina se află la 17 mm în spatele centrului optic iar imaginea obiectelor plasate la infinit este clară, fără acomodare.



Ochiul hipermetrop

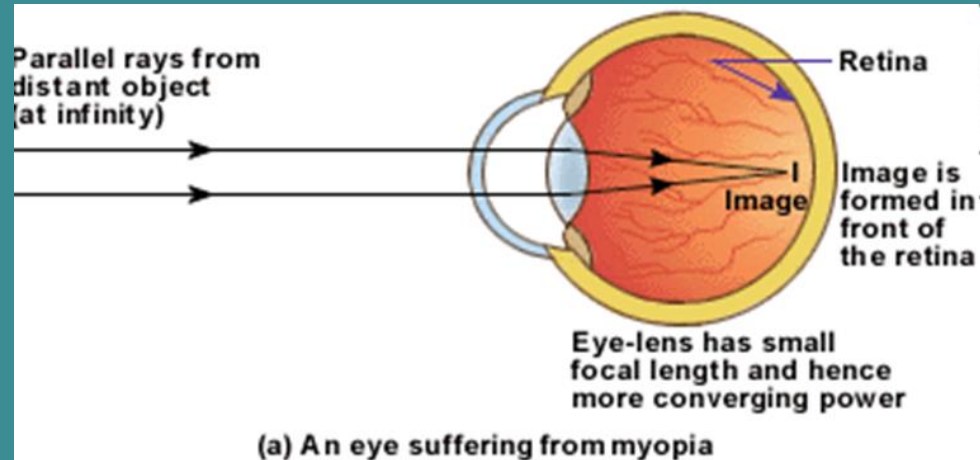
- Axul ochiului este mai scurt față de capacitatea sa de refracție.
- Razele de lumină focalizează înapoia retinei iar imaginea formată este neclară.
- Pentru a vedea clar persoana depărtează obiectele de ochi.

Corecția → **lentile convergente**

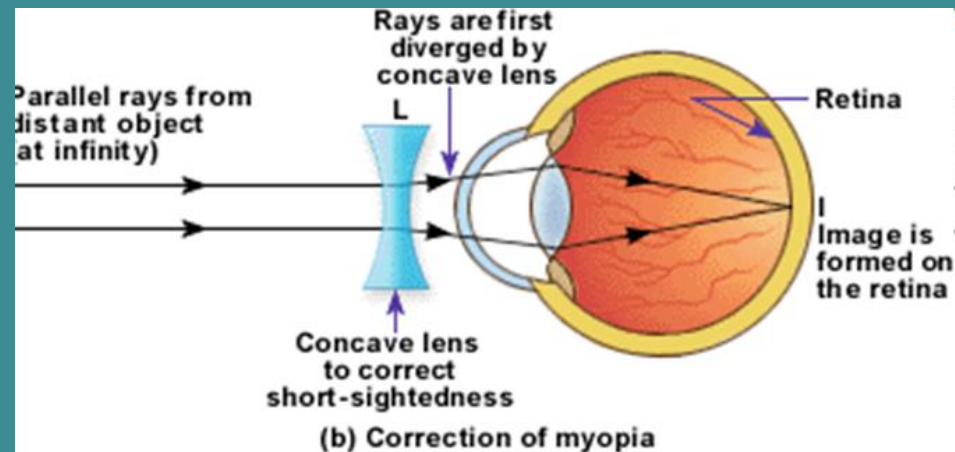


Ochiul miop

- Axul ochiului este mai lung față de capacitatea sa de refracție.
- Fasciculul de raze paralele focalizează înaintea retinei.
- Pentru a vedea clar persoana apropie obiectele de ochi



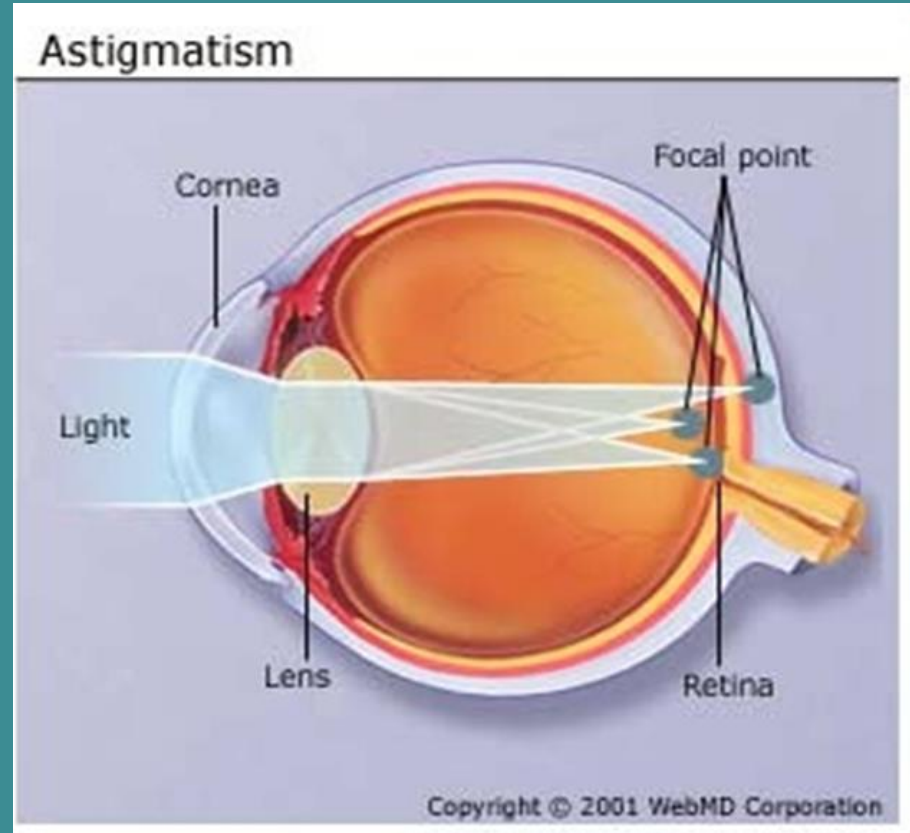
Corecția → **lentile divergente**



Astigmatismul

- Viciu de refracție datorat existenței mai multor raze de curbură ale suprafeței corneei.
- Imaginile formate pe retină sunt neclare.
- Corectarea se face cu lentile cilindrice.

Erori de refracție:
hipermetropia, miopia,
astigmatismul.

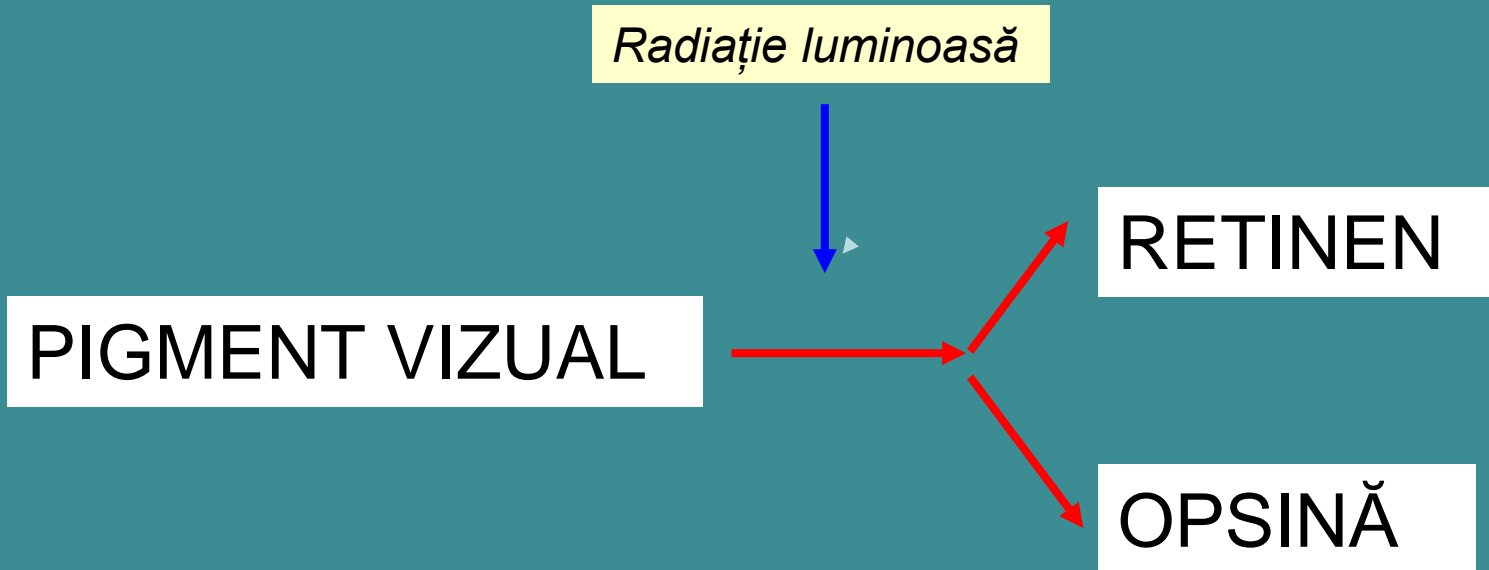


Procese fotochimice în retină

- Retina este sensibilă la radiațiile electromagnetice cu lungimea de undă între 390 - 770 nm.
- **Recepția vizuală** constă în **transformarea energiei electromagnetice a luminii în influx nervos**. Procesul se petrece la nivelul celulelor receptoare retiniene, cu bastonașe și conuri.
- Celulele cu conuri și bastonașe conțin macromolecule fotosensibile (**pigmenți vizuali**):
 - bastonașele → 1 fel de pigment vizual (rodopsina)
 - conurile → 3 feluri de pigmenți vizuali (iodopsine).

Mecanismul fotoreceptor

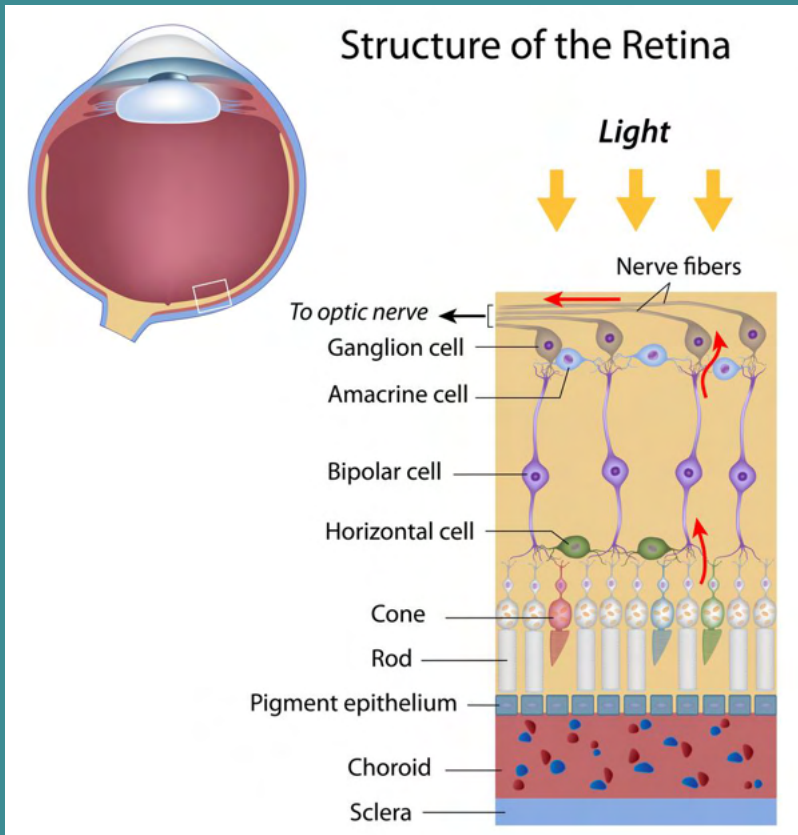
Procesul fotorecepției este identic la cele două tipuri de celule fotoreceptoare.



Descompunerea pigmentului vizual → modificări ale conductanțelor ionice și apariția potențialului receptor.

Celulele cu con → vederea diurnă, perceperea culorilor.
Celulele cu bastonaș → vederea scotopică (nocturnă).

- Mecanismele fotochimice stau la baza vederii.
- Radiațiile luminoase străbat sistemul optic → retina (de la stratul X la stratul I) → descompun pigmentii fotosensibili din celulele vizuale → potențial de receptor → potențial de acțiune (impuls nervos) → prin calea optică ajunge la cortexul vizual.

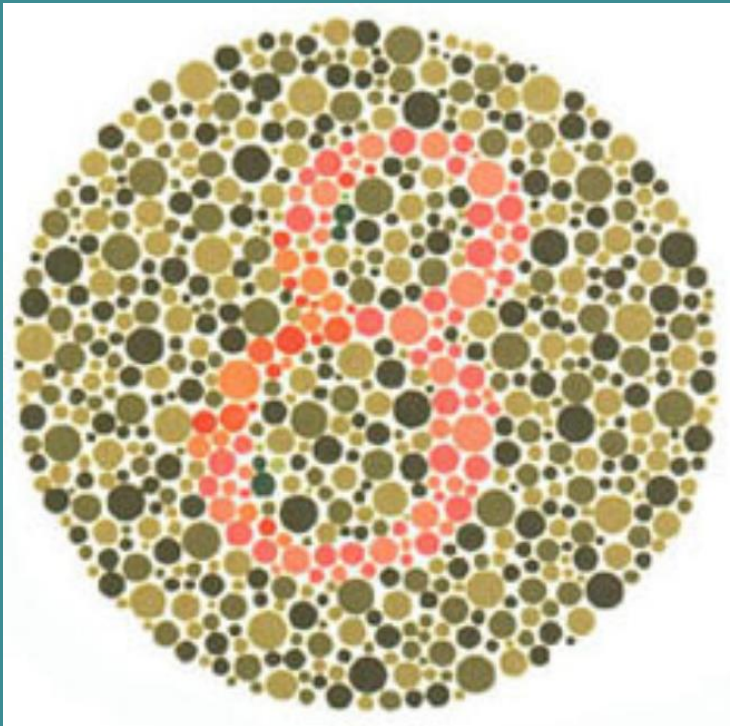


Vederea alb-negru și vederea cromatică

- **Stimularea bastonașelor** produce senzația de lumină albă. Lipsa stimulării produce senzația de negru.
- **Stimularea conurilor** produce senzații diferențiate, în funcție de tipul de pigment vizual pe care îl conțin:
 - conuri “roșii” → conțin pigment sensibil la culoarea roșie;
 - conuri “verzi” → conțin pigment sensibil la culoarea verde;
 - conuri “albastre” → conțin pigment sensibil la culoarea albastră.
- Stimularea egală a celor 3 tipuri de conuri → senzația de alb.
- Stimularea unei singure categorii de conuri → senzația culorii absorbite.

Daltonismul

- Este un defect al vederii cromatice.
- Persoanele nu au din naștere celulele cu con corespunzătoare uneia dintre culorile fundamentale.
- Cel mai frecvent lipsesc celulele cu con sensibile la verde sau roșu.
- În locul culorii respective văd cenușiu.
- Apare mai frecvent la bărbați.



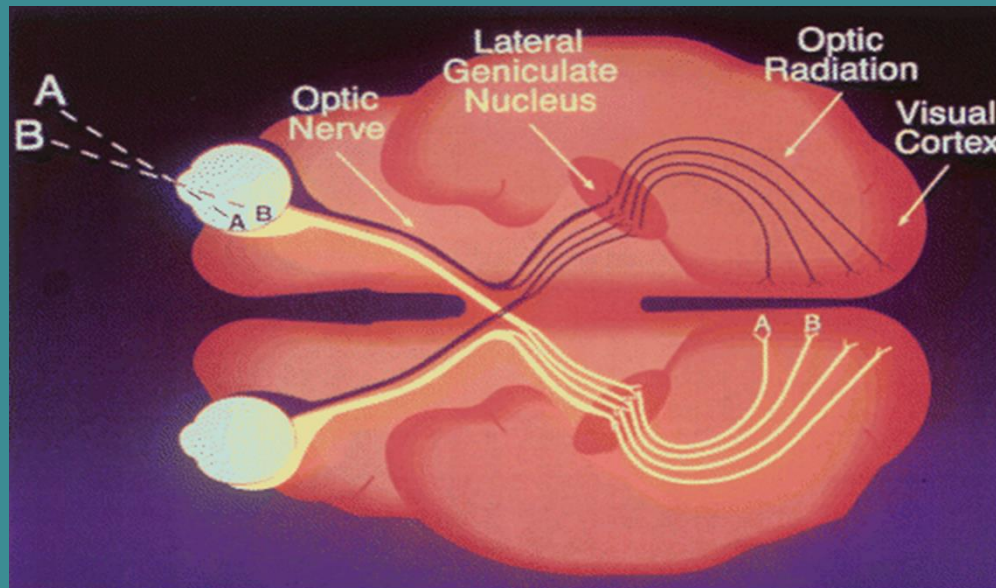
Plansele Ishihara se folosesc pentru testarea percepției culorilor

Adaptarea receptorilor vizuali

- Sensibilitatea celulelor fotoreceptoare este cu atât mai mare cu cât ele conțin mai mult pigment.
- Cantitatea de pigment din conuri și bastonașe variază în funcție de expunerea lor la lumină sau întuneric.
- **Expunerea la lumină puternică** → *pigmentul vizual* este descompus în *retinen* (cea mai mare parte este transformat în vitamina A) și *opsine* → ↓ concentrația pigmentilor vizuali → sensibilitatea ochiului la lumină ↓. Acest proces reprezintă **adaptarea la lumină** (timp de adaptare cca 5 minute).
- **Expunerea la întuneric** → *retinenul* și *opsinele* sunt convertite în pigment vizual. De asemenea, vitamina A este transformată în *retinen* → ↑ cantitatea de pigment vizual. Acest proces reprezintă **adaptarea la întuneric**.

Calea optică

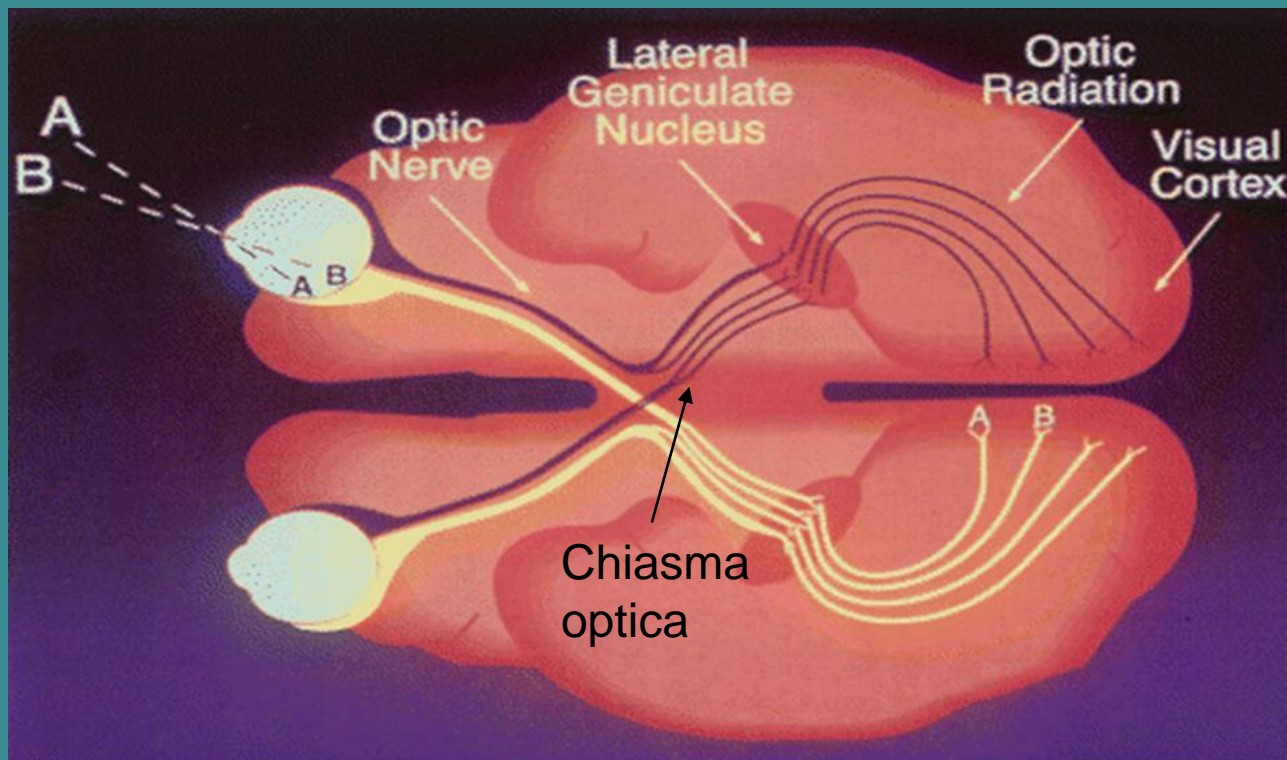
- Reprezintă segmentul intermediar al analizatorului vizual.
- Receptorii: celulele fotosensibile cu conuri și bastonașe.
- **N I**: celulele bipolare din retină.
- **N II**: celulele multipolare din retină.
Axonii neuronilor multipolari → **nervul optic**.
 - Axonii celulelor multipolare din câmpul intern al retinei se încrucișează la nivelul chiasmei optice.
 - Axonii din câmpul extern al retinei nu se încrucișează.

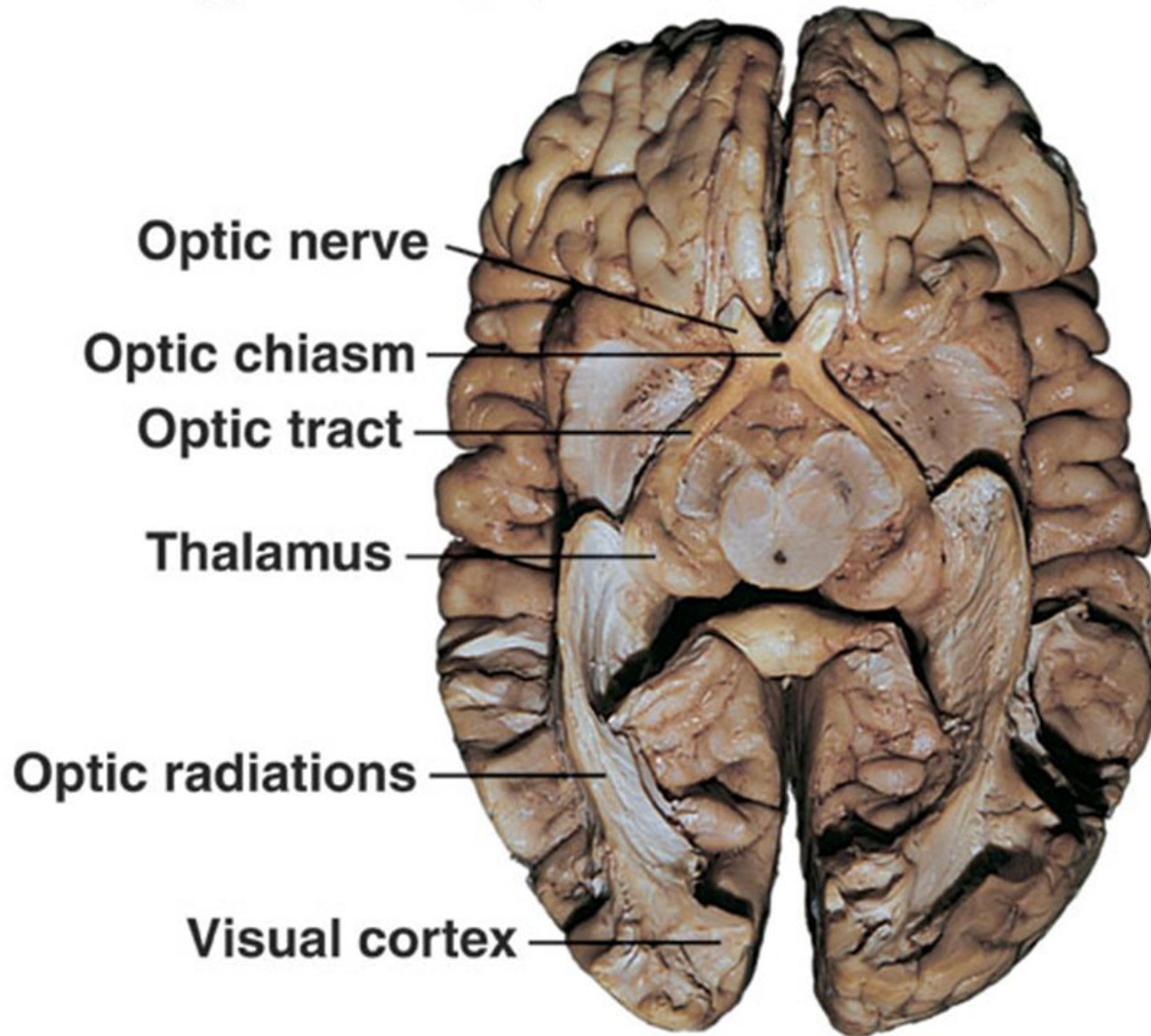


N III: în corpul geniculat lateral din metatalamus.

Tractul optic este porțiunea din calea optică situată între chiasma optică și corpul geniculat lateral.

Axonul celui de al treilea neuron ajunge la scoarța cerebrală, lobul occipital.



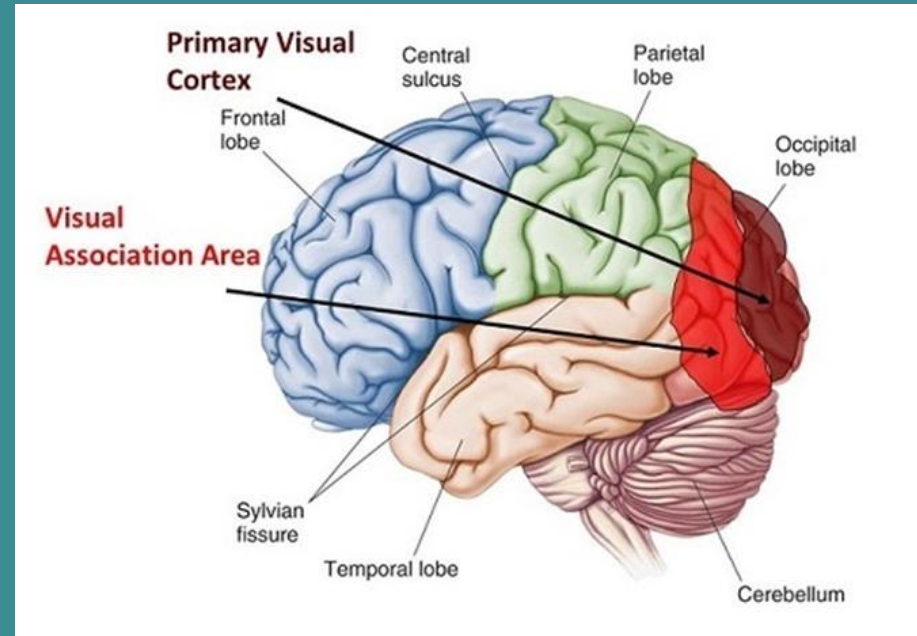


Segmentul cortical

În ariile vizuale → percepția vizuală, transformarea stimulilor electrici porniți de la celulele fotoreceptoare în **senzație de lumină, culoare și formă**.

Aria vizuală primară → mai ales pe fața medială a lobilor occipitali, de o parte și de alta a scizurii calcarine.

Ariile vizuale secundare → în jurul ariei vizuale primare.



Disfuncții ale glandelor endocrine

Glandele endocrine pot secreta:

- o cantitate optimă de hormoni (**normosecreție**);
- o cantitate insuficientă de hormoni (**hiposecreție**), ceea ce exprimă hipofuncția;
- o cantitate excesivă de hormoni (**hipersecreție**), ceea ce exprimă hiperfuncția.

Disfuncții ale hipofizei

- Tulburările secreției de STH se manifestă diferit în funcție de vârstă.
- Tulburările secreției de ADH nu depind de vârstă.

Nanismul (piticismul hipofizar)

- Se datorează hiposecreției de STH la copii.
- Are loc oprirea creșterii somatice, dar nu a celei neuripsihice.
- Indivizii sunt de talie mică (1,20-1,30 m), dar proporțional dezvoltati.
- Intelectul este normal.



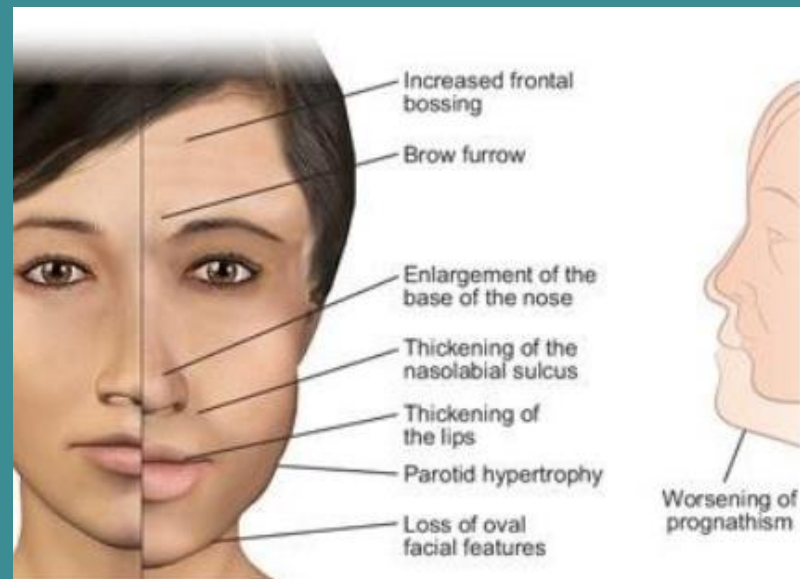
Gigantismul

- Se datorează hipersecreției de STH survenită înainte de pubertate.
- Are loc creșterea exagerată în lungime a extremităților.
- Individul are talie mare, de peste 2 m. Alungirea se face pe seama membrelor inferioare.
- Nu se păstrează proporția armonioasă între segmentele corpului.
- Intelectul nu este afectat.



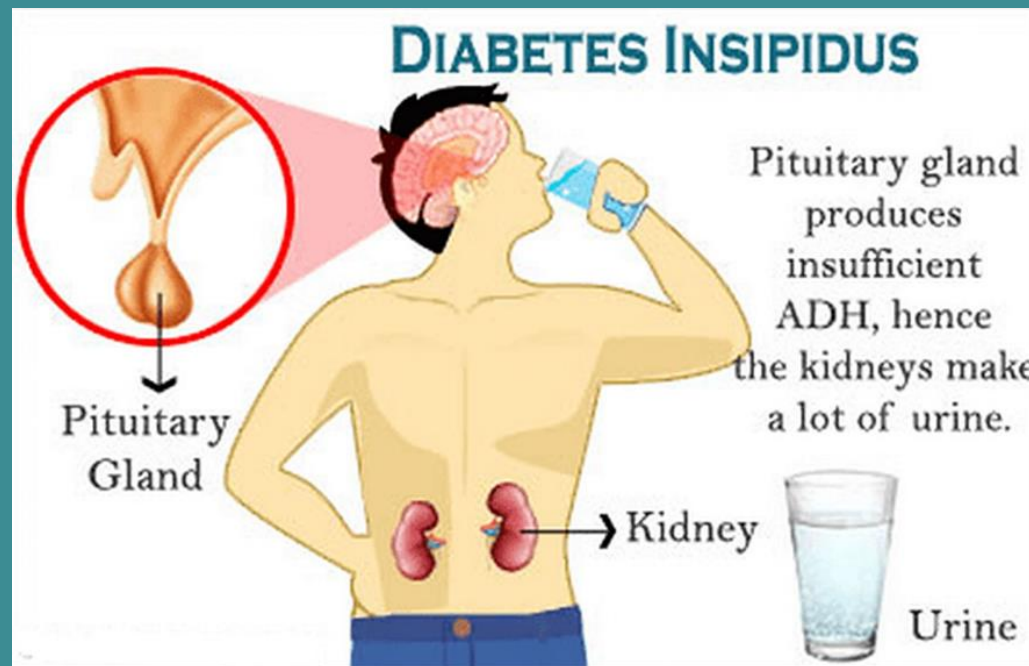
Acromegalia

- Se produce dacă hipersecreția de STH survine după pubertate.
- Are loc creșterea exagerată a oaselor feței, a mandibulei, a oaselor late. Cresc oasele de la mâini și picioare.
- Are loc îngroșarea buzelor, creșterea viscerelor (inimă, ficat, rinichi, limbă).
- Dacă un adult constată că trebuie să cumpere mănuși sau pantofi cu număr mai mare decât obișnuia, trebuie să se prezinte la un control endocrinologic.



Diabetul insipid

- Survine în leziuni ale hipotalamusului sau ale neurohipofizei.
- Este provocat de hiposecreția de ADH → lipsa reabsorbției facultative a apei (dependentă de ADH) → pierderi mari de apă, în special prin urină (poate ajunge la 20 l de urină diluată în 24 de ore).
- Apare sete exagerată, ingestia aceleiași cantități de apă.



Disfuncții ale tiroidei

Boala Basedow-Graves

- Constituie manifestarea clinică a hipertiroidismului.
- Se manifestă prin:
 - creșterea secreției și volumului glandei tiroide → gușa;
 - creșterea metabolismului bazal;
 - iritabilitate, irascibilitate;
 - tahicardie (crește ritmul cardiac);
 - hiperfagie, asociată cu pierderea în greutate (prin ↑ catabolismului);
 - intoleranță la căldură;
 - piele caldă și umedă;
 - exoftalmie (globii oculari proemină în orbită);
 - bilanț azotat negativ ca expresie a degradării proteinelor.



Mixedemul

- Hipotiroidismul dobândit se manifestă la adulți prin mixedem:
 - apariția edemului, ca urmare a \uparrow cantității de lichid interstițial;
 - bradicardie (\downarrow ritmului cardiac);
 - piele uscată și îngroșată;
 - adaptare scăzută la frig.
- Ca răspuns la incapacitatea glandei de a secreta hormoni tiroidieni \rightarrow \uparrow secreția de TSH \rightarrow \uparrow volumului tiroidei în timp și apariția gușii



Fig. 2 A patient before and after successful treatment of primary hypothyroidism.

Nanismul tiroidian

- Se datorează hipotiroidismului congenital.
- Se caracterizează prin:
 - cretinism (deficiență mintală severă);
 - nanism disarmonic (creștere disproporționată a segmentelor corpului, abdomen mărit, limbă proeminentă).

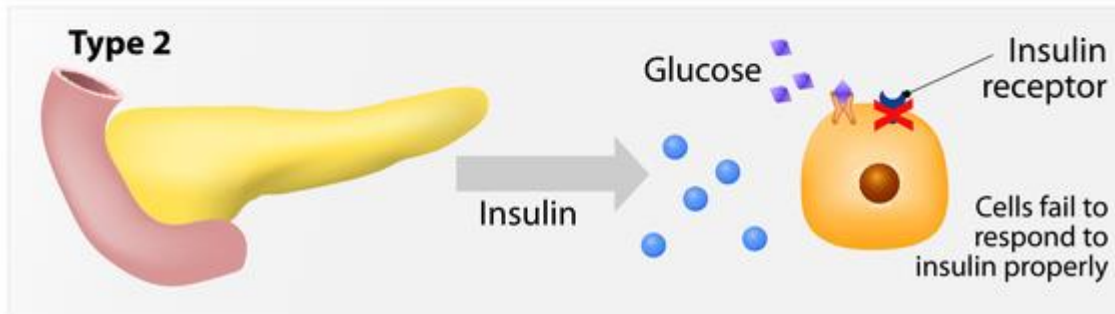
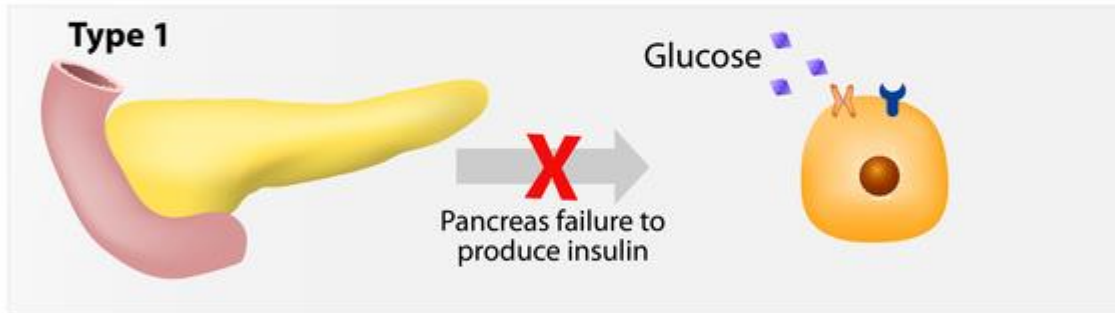
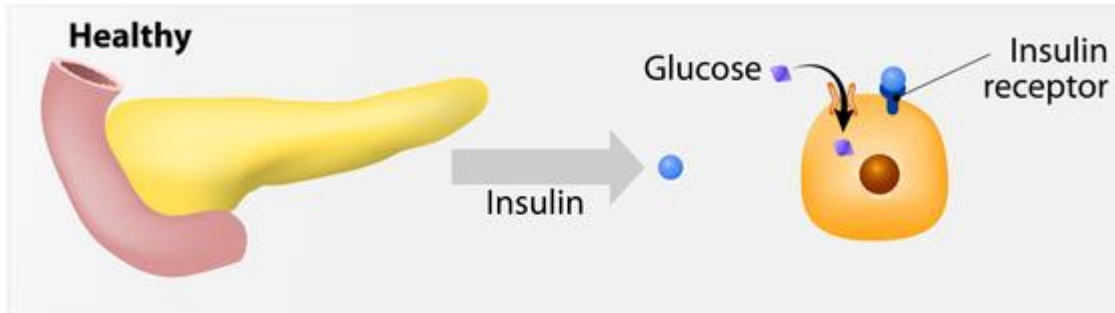
Gușa endemică

- Gușa este o ↑ anatomică a glandei însoțită de obicei de o hipofuncție.
- Cauza → prezența în alimente și în apa de băut a unor substanțe chimice oxidante numite substanțe gușogene.
- Acțiunea acestora se exercită în mod negativ → hipertrofia glandei numai în regiunile sărace în iod.

Diabetul zaharat

- Se caracterizează prin:
 - hiperglicemie (\uparrow concentrației de glucoză din sânge);
 - glicozurie (eliminarea glucozei prin urină);
 - poliurie (pierderea unei mari cantități de apă prin urină), asociată cu glicozuria (deoarece glucoza este o substanță osmotic activă);
 - polidipsie, ca efect al poliuriei;
 - polifagie.
- Sursa principală de energie în diabet \rightarrow lipidele. Prin oxidarea intensă a acizilor grași se formează acetil-coenzima A în exces, care este folosită de celulele hepatice pentru sinteza de corpi cetonici \rightarrow \uparrow cetonemiei \rightarrow poate duce la instalarea comei cetoacidozice.

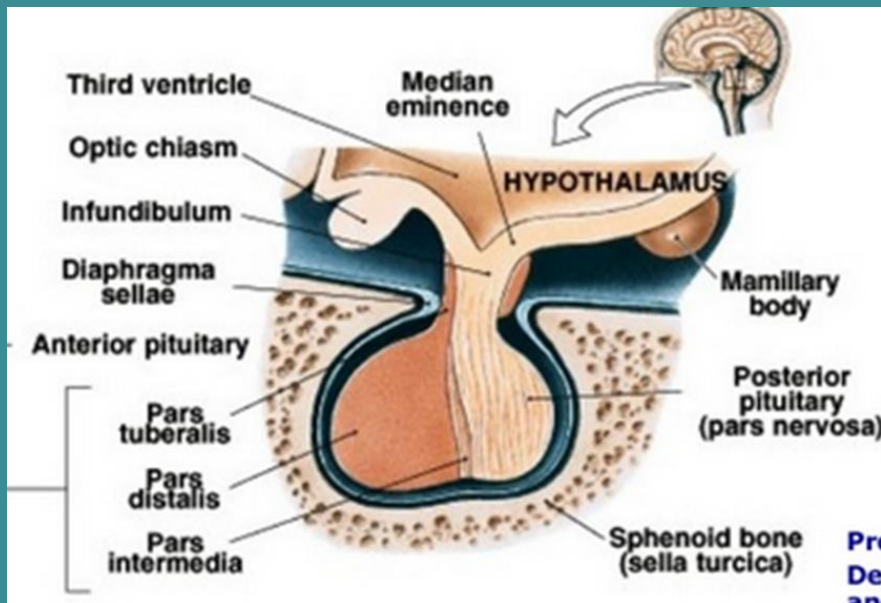
DIABETES MELLITUS



GLANDELE ENDOCRINE

HIPOFIZA (GLANDA PITUITARĂ)

- Localizare → la baza encefalului, înapoia chiasmei optice, în șaua turcească a osului sfenoid.
- Are formă rotunjită și este formată din 3 lobi: anterior (75% din masa glandei), intermediar și posterior.
- Hipofiza este legată de hipotalamus prin **tija pituitară**.



LOBUL
ANTERIOR

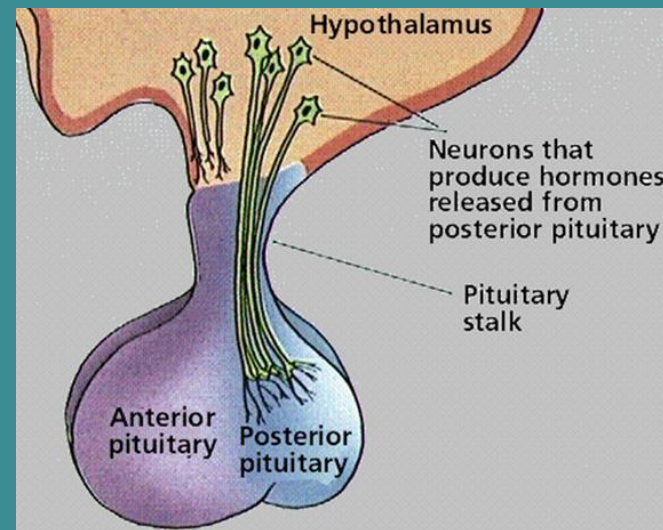
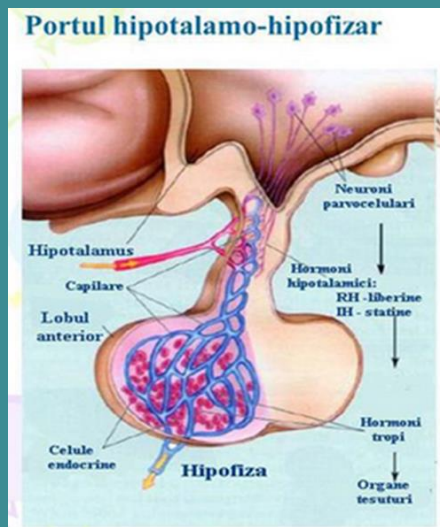
LOBUL
INTERMEDIAR

LOBUL
POSTERIOR

ADENOHIPOFIZA

NEUROHIPOFIZA

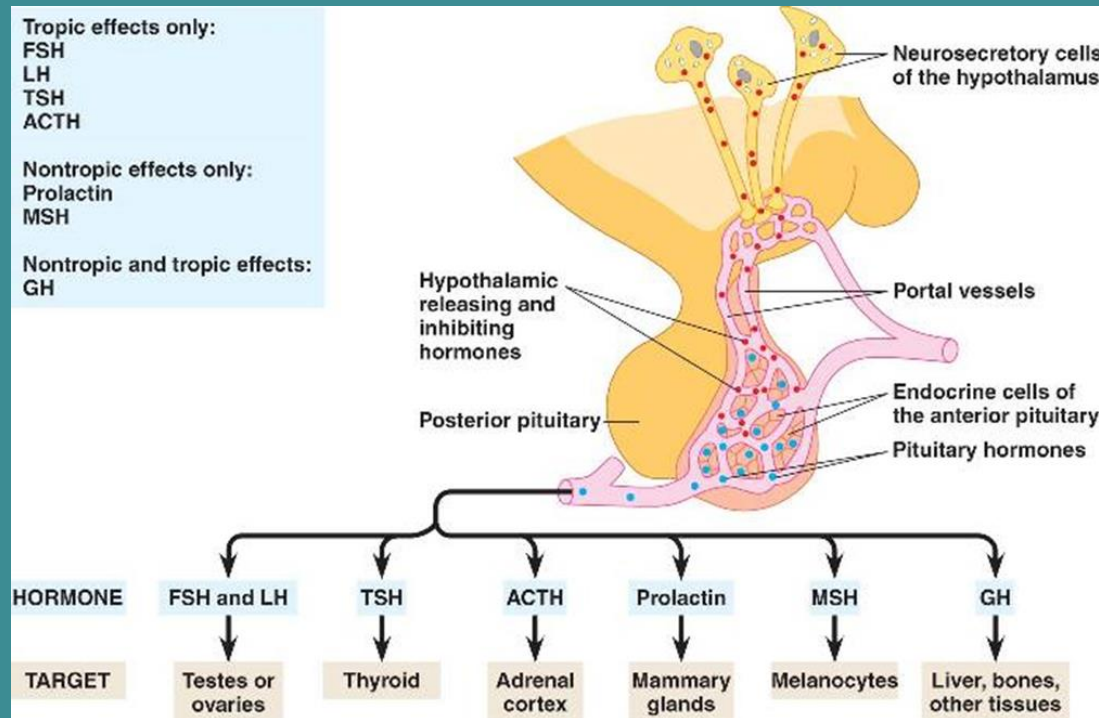
- Între regiunea mediană a hipotalamusului și adenohipofiză → legătură vasculară reprezentată de **sistemul port hipotalmo-hipofizar**.
- Între hipotalamusul anterior și neurohipofiză → **tractul nervos hipotalmo-hipofizar**.



- Prin aceste legături vasculare și nervoase și prin produșii de neurosecreție → **hipotalamusul controlează și reglează secreția hipofizei**, iar prin intermediul acesteia coordonează activitatea întregului sistem endocrin.

Hormonii adenohipofizei

- **glandulotropi** → *au ca organe țintă alte glande endocrine*: corticotropina (ACTH), tirotropina (TSH), hormonul foliculostimulant (FSH), hormonul luteinizant (LH).
- **nonglandulotropi** → *acționează direct asupra țesuturilor periferice*: hormonul somatotrop (STH), prolactina (PRL), hormonul melanocitostimulant (MSH), ultimul fiind produs de lobul intermediar.



❖ **Hormonul somatotrop (STH)**

- Este numit și **hormonul de creștere**.
- Stimulează *creșterea organismului* → stimulează creșterea oaselor lungi pe baza cartilajului de creștere dintre diafiză și epifiză, creșterea masei musculare, creșterea viscerelor, cu excepția creierului. După pubertate produce îngroșarea oaselor lungi și dezvoltarea oaselor late.
- *Metabolismul protidic* → stimulează pătrunderea aminoacizilor prin membrana celulară. Stimulează sinteza de proteine.
- *Metabolismul glucidic* → creșterea glicemiei.
- *Metabolismul lipidic* → stimulează eliberarea în sânge a acizilor grași liberi (AGL) din depozitele adipoase. Stimulează oxidarea AGL cu eliberarea de energie.

❖ Prolactina

- Se mai numește și **hormonul mamotrop**.
- Stimulează secreția lactată a glandei mamare în timpul alăptării.
- Este un inhibitor al activității gonadotrope, fiind capabilă să prevină ovulația.

❖ Hormonul melanocitostimulant (MSH)

- Este produs de lobul mijlociu al hipofizei.
- Stimulează pigmentogeneza, determină redistribuirea celulelor melanofore din piele și hiperpigmentarea ei.

❖ **Hormonul adrenocorticotrop (ACTH-corticotropina)**

- Stimulează activitatea secretorie a glandei corticosuprarenale crescând concentrația sanguină a glucocorticoizilor și hormonilor sexosteroizi. A supra secreției de hormoni mineralocorticoizi efectele sale sunt mai reduse.
- Stimulează melanogeneza în celulele pigmentare producând închiderea culorii pielii.

❖ **Hormonul tireotrop (tireostimulina-TSH)**

- Stimulează sinteza și secreția de hormoni tiroidieni.

❖ **Hormonii gonadotropi (gonadostimulinele)**

- Controlează funcția gonadelor.

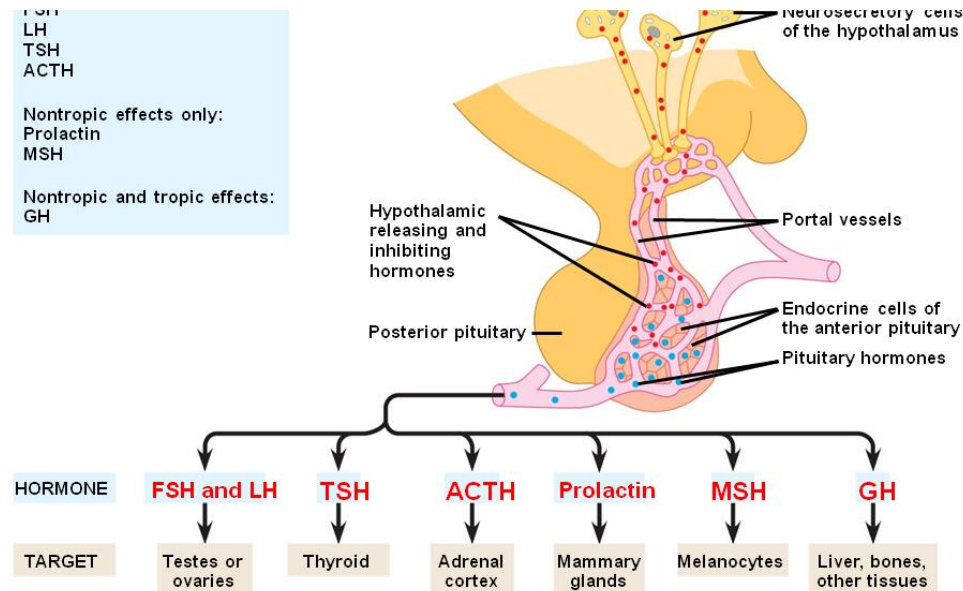
Hormonul foliculostimulant (FSH)

- La bărbat → stimulează dezvoltarea tubilor seminiferi și spermatogeneza.
- La femeie → determină creșterea și maturarea foliculului de Graaf și secreția de estrogeni.

Hormonul luteinizant (LH)

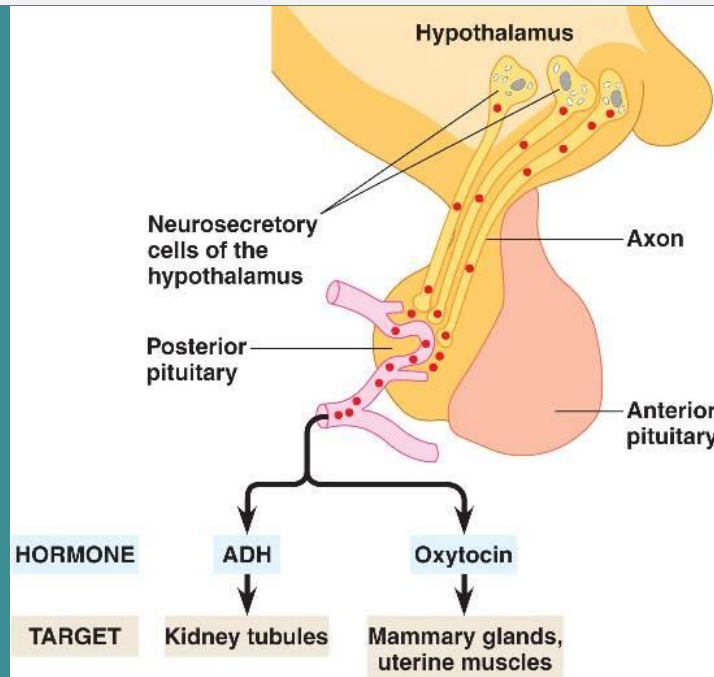
- La bărbat → stimulează secreția de androgeni de către celulele interstițiale testiculare Leydig.
- La femeie → determină ovulația și apariția corpului galben, a cărui secreție de progesteron și estrogeni o stimulează.

- Celulele nervoase din nucleii hipotalamici mijlocii produc neurosecreții reprezentate de hormoni → ajung în capilarele sistemului port hipotalamo-hipofizare → vene portale → capilarele din adenohipofiză.
- Acești **hormoni de eliberare/inhibare** → stimulează sau inhibă secreția de hormoni adenohipofizari.



Hormonii neurohipofizei

- Hormonii eliberați în circulație de către neurohipofiză sunt:
 - **vasopresina (sau hormonul antidiuretic ADH)**
 - **oxitocina.**
- Acești hormoni sunt *secretati în hipotalamusul anterior*. De aici prin axonii tractului hipotalamo-hipofizar ajung în lobul posterior al hipofizei, unde se depozitează. Eliberarea în circulație se face sub influența hipotalamusului.



Hormonul antidiuretic (ADH) sau vasopresina

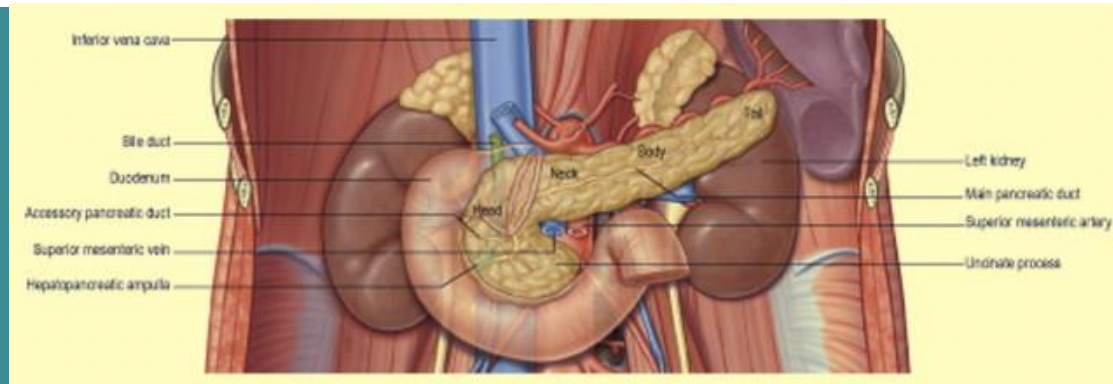
- Acțiune principală → stimulează reabsorbția facultativă a apei la nivelul tubului contort distal. Are rol în menținerea echilibrului hidric.
- În doze mari produce vasoconstricția. Efectul vasopresor se manifestă prin creșterea tensiunii arteriale, determinată de constricția arteriolelor.

Ocitocina

- Stimulează contracția musculaturii netede a uterului gravid, mai ales în perioada travaliului.
- Stimulează expulzia laptelui din glanda mamară datorită contracției celulelor mioepiteliale, în timpul suptului.

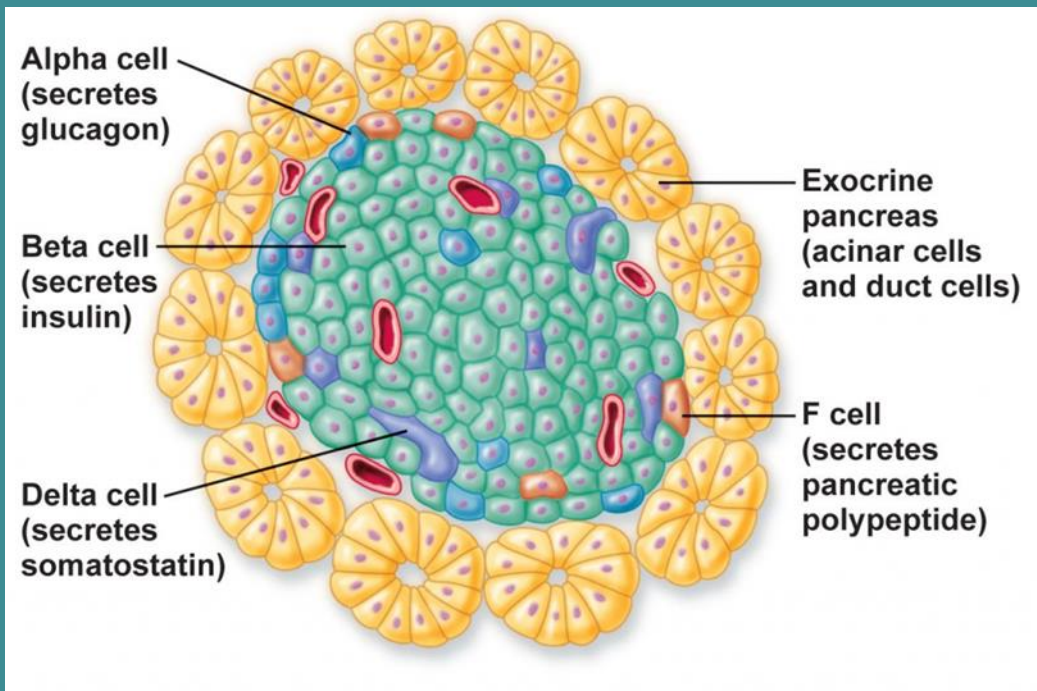
PANCREASUL

- Este glandă anexă a tubului digestiv, dar și glandă endocrină → este o **glandă mixtă**. Prezintă:
 - **secreție exocrină** → sucul pancreatic
 - **secreție endocrină** → hormoni
- Localizare → în cavitatea abdominală, retroperitoneal.
- Are poziție transversală, la dreapta este delimitat de partea concavă a duodenului, în stânga sa se află splina, înaintea sa se află stomacul, posterior vine în raport cu coloana vertebrală.



Pancreasul endocrin

- Este reprezentat de insulele Langerhans, care sunt răspândite difuz în țesutul exocrin. Conțin mai multe tipuri de celule secretorii, dintre care:
 - celulele alfa (20%) → secretă **glucagon**
 - celulele beta (60-70%) → secretă **insulină**
- Constituie 1-3% din volumul glandei.



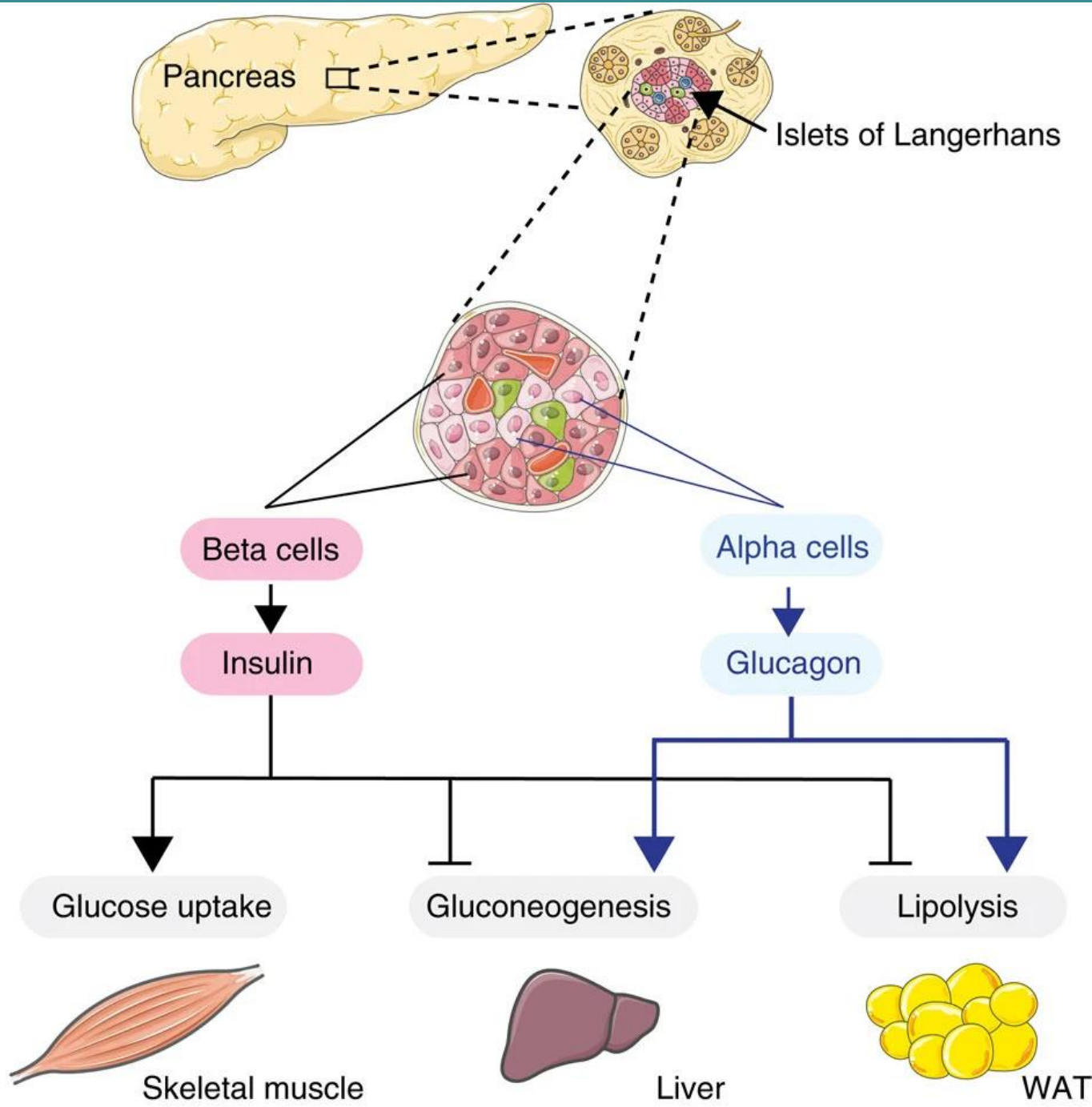
Efecte metabolice ale insulinei

- Singurul hormon cu efect anabolizant pentru toate metabolismele intermediare și singurul hormon hipoglicemiant.

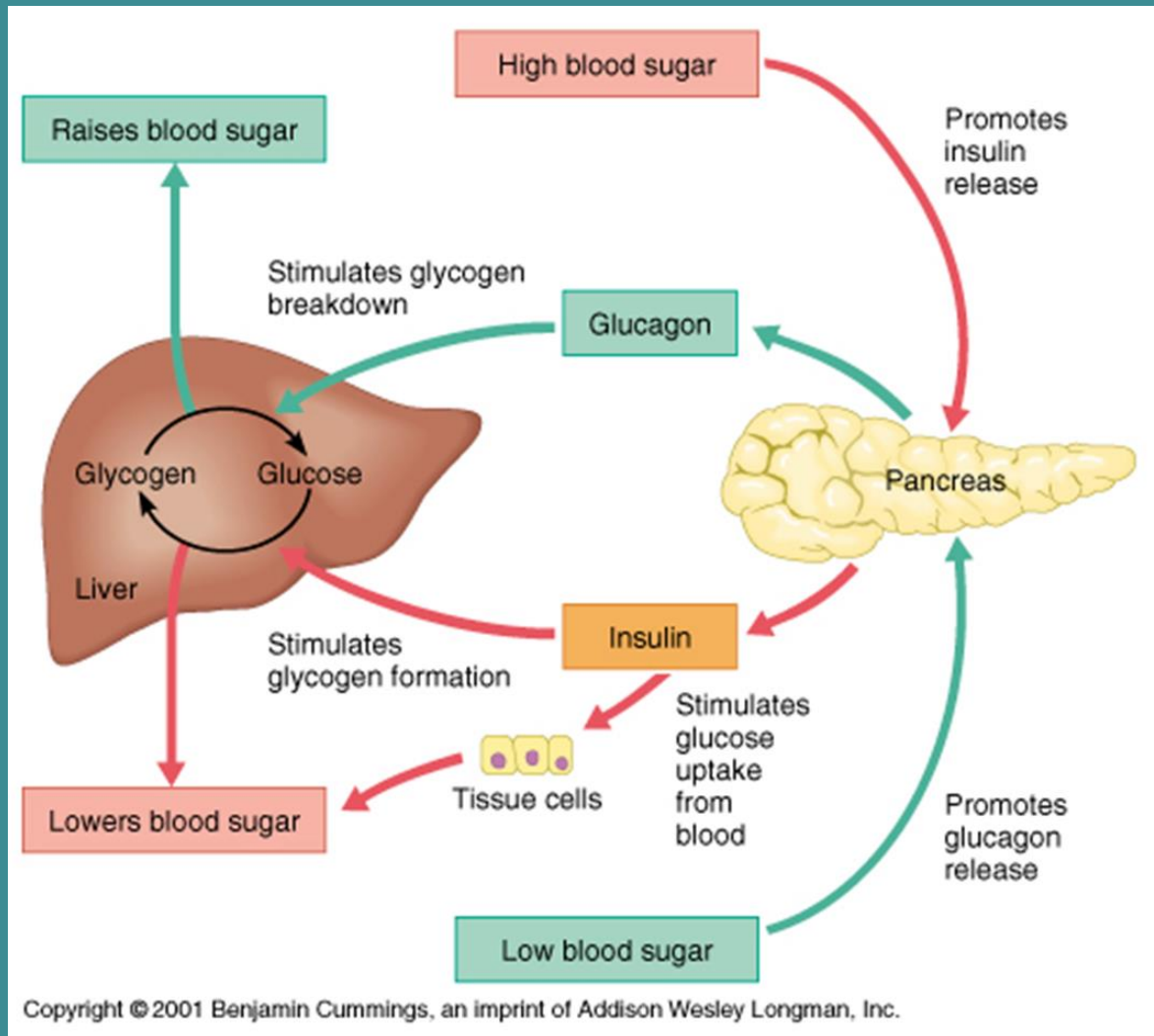
METABOLISM	FICAT	ȚESUT ADIPOS	MUȘCHI
GLUCIDIC	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ glicogenogeneza • ↓ gluconeogeneza 	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ transportul de glucoză • ↑ sinteza de glicerol 	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ transportul de glucoză • ↑ glicoliza • ↑ sinteza de glicogen
LIPIDIC	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ lipogeneza 	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ sinteza de trigliceride și acizi grași • ↑ sinteza enzimelor lipogenetice • ↓ lipoliza 	
PROTIDIC	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ proteoliza 		<ul style="list-style-type: none"> • ↑ captarea aminoacizilor • ↑ sinteza proteică

Efecte ale glucagonului

- Metabolismul glucidic
 - stimulează glicogenoliza la nivel hepatic;
 - stimulează gluconeogeneza hepatică.
- Metabolismul lipidic
 - efect lipolitic, creșterea nivelului plasmatic al acizilor grași și glicerolului.
- Metabolismul proteic
 - efect proteolitic.
- În cantități mari → creșterea forței de contracție a cordului, creșterea secreției biliare, inhibarea secreției gastrice.



Nivelul glicemiei este principalul reglator al secreției de insulină. De asemenea, glicemia este cel mai important factor de control al secreției de glucagon.

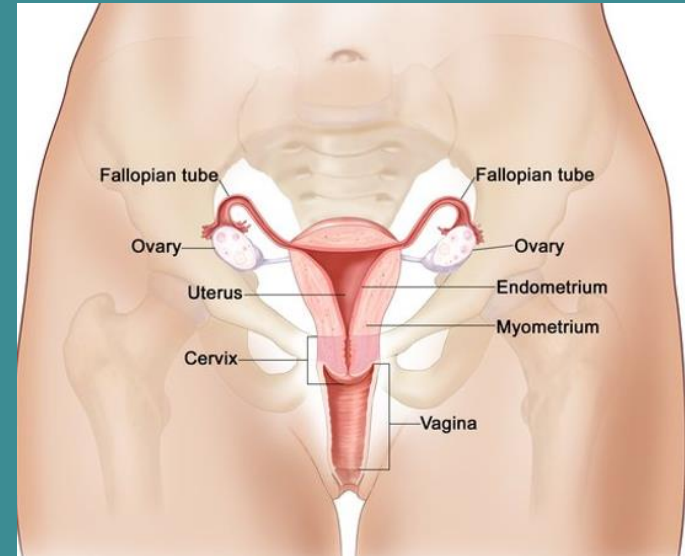


GONADELE

- **Testiculul (gonada masculină) și ovarul (gonada feminină)** sunt glande mixte, îndeplinesc două funcții:
 - exocrină → formarea gameților
 - endocrină → secreția hormonilor sexuali

OVARUL

- Este organ pereche.
- Localizare → în cavitatea pelvină.
- Funcții:
 - exocrină → ovogeneza
 - endocrină → secreția hormonilor sexuali feminini (estrogeni și progesteron).



Hormonii ovarieni

- Estrogenii sunt sintetizați de celulele foliculare în timpul maturării, de corpul galben și de placentă în timpul sarcinii, iar în cantități mici de corticosuprarenale și de testicul.
- Progesteronul este sintetizat de către corpul galben, de corticosuprarenale și de placentă în timpul sarcinii.

Hormonii estrogeni

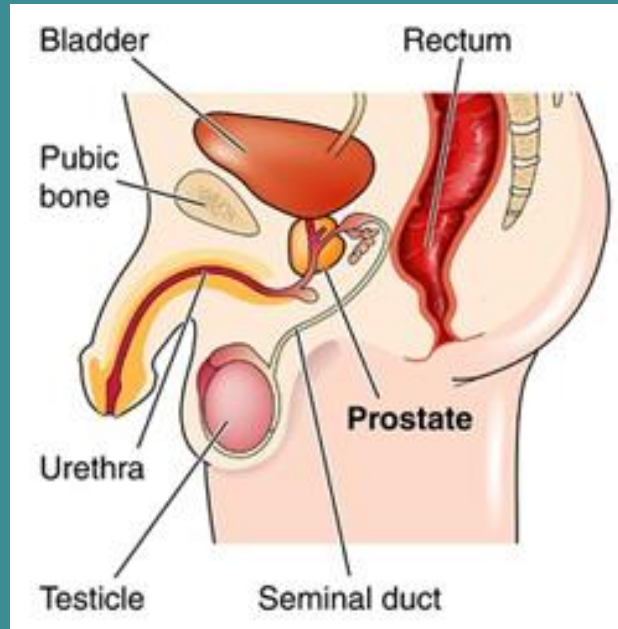
- Stimulează dezvoltarea organelor genitale feminine, a mucoasei uterine, a glandelor mamare.
- Unirea diafizei cu epifizele oaselor lungi cu încetarea creșterii.
- Apariția și dezvoltarea caracterelor sexuale secundare feminine, comportamentul sexual feminin.

Progesteronul

- Determină modificări histologice și secretorii la nivelul mucoasei uterine, pe care o pregătește în vederea fixării oului (nidare) .

TESTICULUL

- Este organ pereche, reprezintă gonada masculină.
- Localizare → în bursele scrotale.
- Funcții
 - exocrină → spermatogeneza
 - endocrină → secreția hormonilor androgeni



Hormonii androgeni → **testosteronul** este principalul reprezentant.

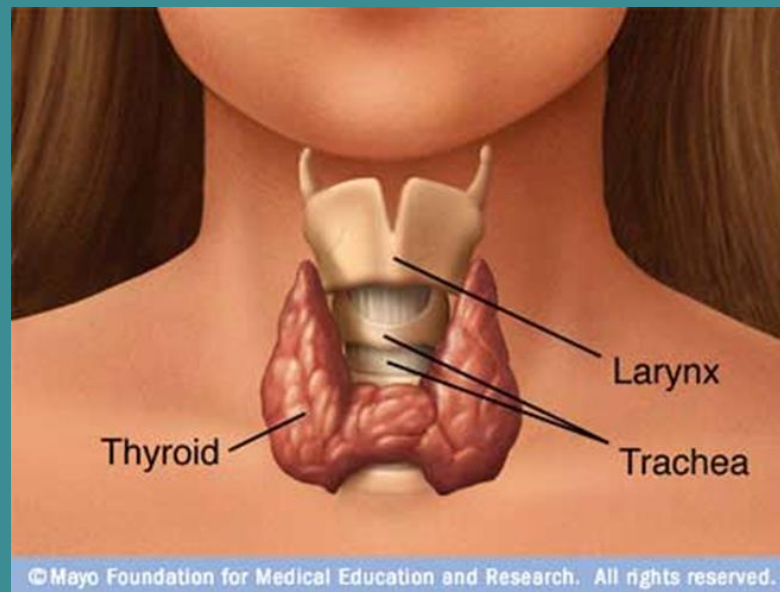
- Sunt secretați de celulele interstițiale testiculare Leydig.

Efecte

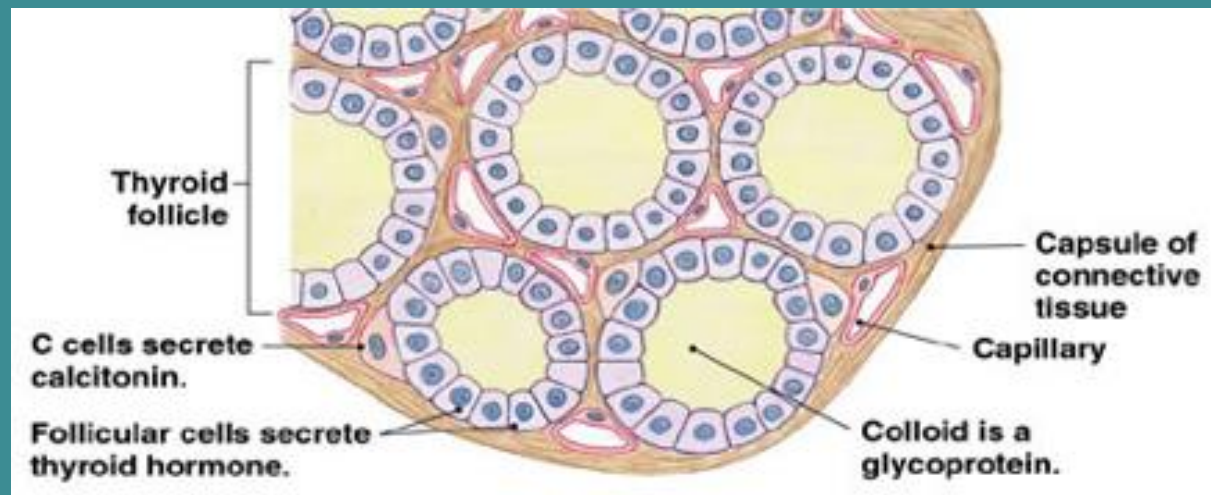
- Stimulează creșterea organelor genitale masculine.
- Apariția caracterelor sexuale secundare la bărbat: dezvoltarea scheletului și a mușchilor, modul de dispunere a părului, vocea, distribuția topografică a grăsimii de rezervă.
- Este un puternic anabolizant proteic.
- Are și efect de menținere a tonusului epiteliului spermatogenic.

TIROIDA

- Localizare → este așezată în partea anterioară a gâtului, într-o capsulă fibroasă (loja tiroidei).
- Este cea mai mare glandă cu secreție internă.
- Este formată din 2 lobi laterali uniți între ei prin istmul tiroidian și are forma literei H.
- Cântărește aproximativ 20-30 g.
- Vascularizația tiroidei este foarte bogată.



- Parenchimul glandei este format din celule epiteliale organizate în foliculi. În interiorul foliculilor tiroidieni se află un material vâscos, omogen numit coloid → conține *tireoglobulină*, forma de depozit a hormonilor tiroidieni, **tiroxina și triiodotironina**.
- Între foliculii tiroidieni se află celule parafoliculare (celule „C”) care secretă calcitonina.



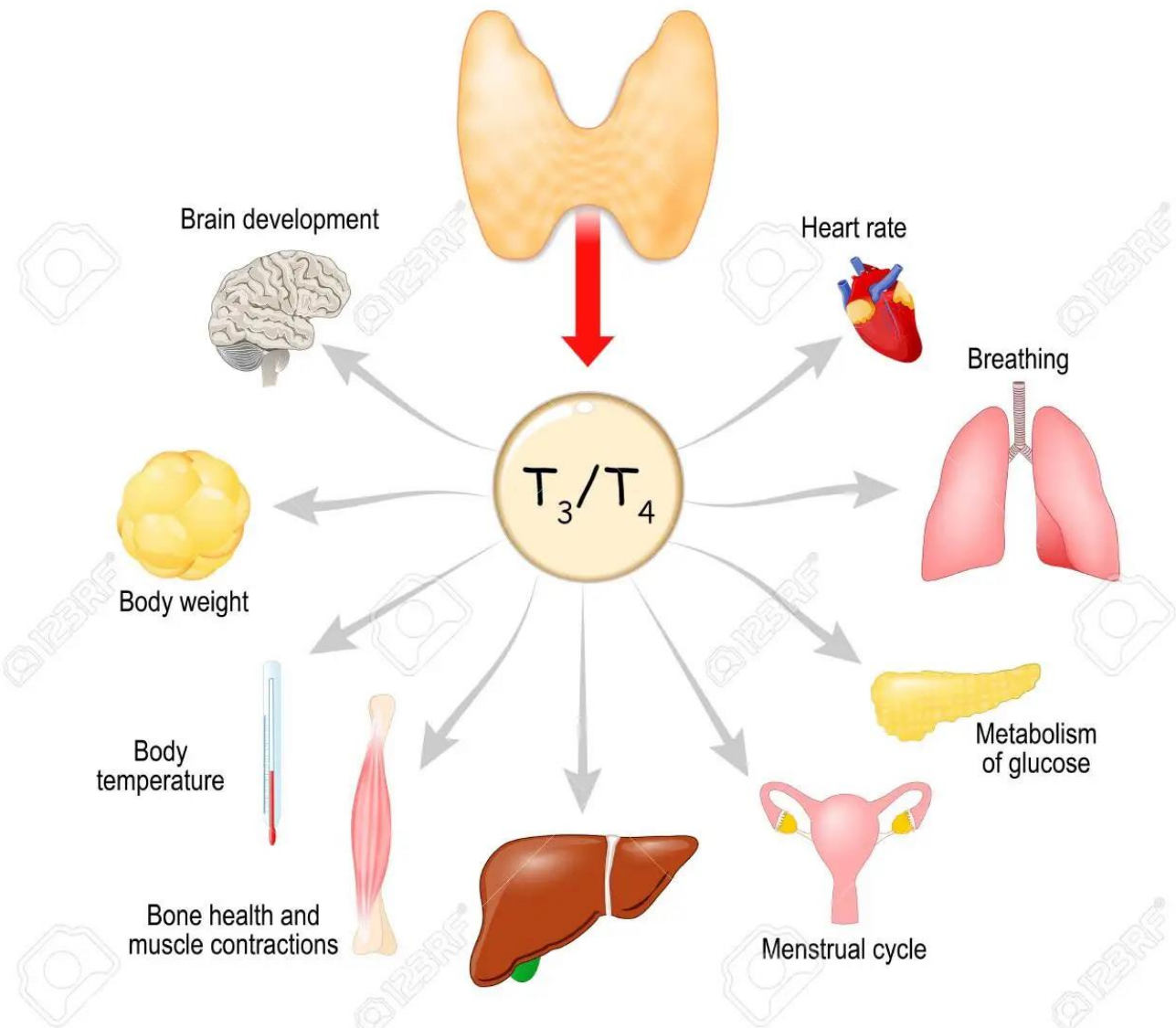
Efectele hormonilor tirodieni

- ↑ metabolismul bazal și consumul de energie.
- Au rol în procesele morfogenetice de creștere și diferențiere celulară și tisulară. Această acțiune se manifestă foarte pregnant la nivelul sistemului nervos.
- Metabolismul glucidic
 - acțiune hiperglicemiantă (cresc glicemia);
 - stimulează absorbția glucozei la nivelul intestinului subțire;
 - cresc pătrunderea glucozei prin membrana celulară;
 - intensifică glicoliza cu eliberarea de energie;
 - în ficat stimulează enzimele care convertesc glicogenul în glucoză, eliberată de ficat în circulație.

- Metabolismul protidic
 - stimulează sinteza de proteine în perioada de creștere;
 - stimulează catabolismul proteinelor la adult.
- Metabolismul lipidic
 - stimulează lipoliza, creșterea concentrației de acizi grași liberi în plasmă;
 - favorizează sinteza colesterolului în celulele hepatice;
 - stimulează mecanismele hepatice de înlăturare a colesterolului din circulație.

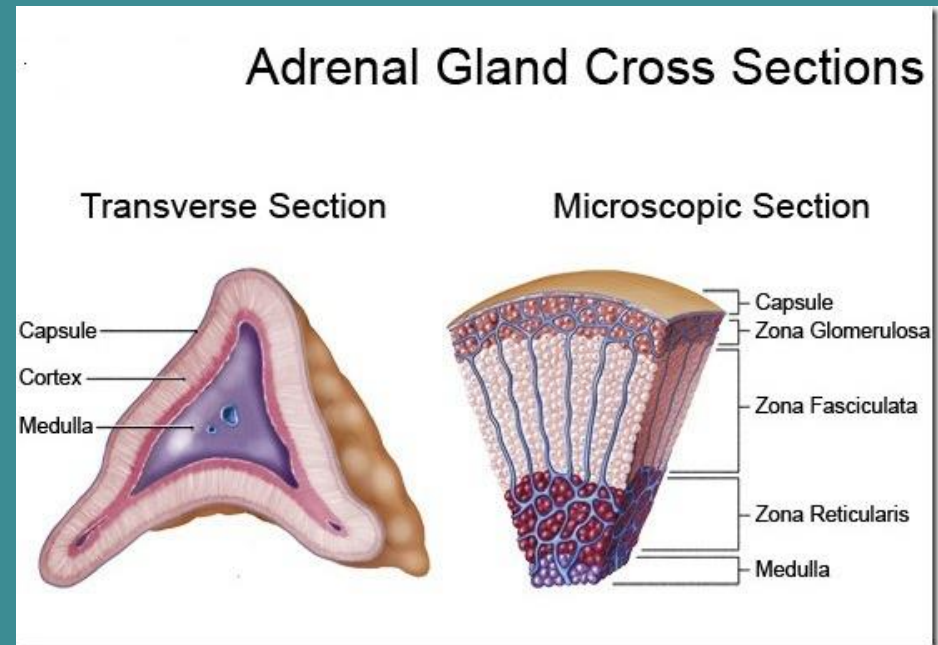
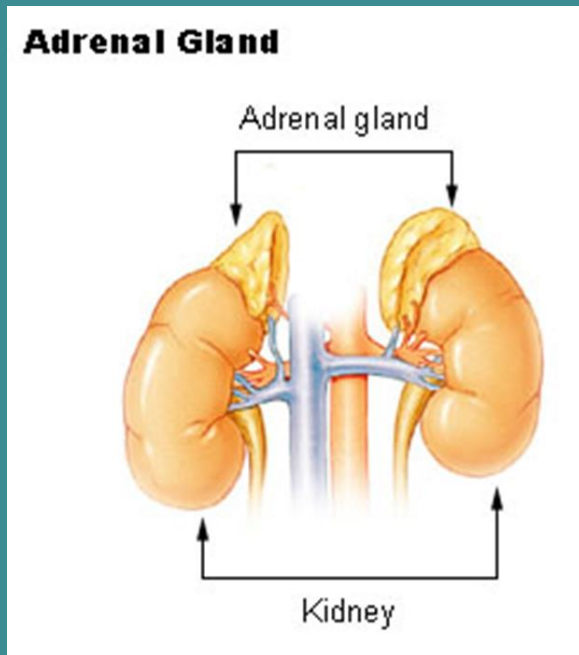
- Aparatul cardiovascular
 - ↑ forța și frecvența contracțiilor cardiace;
 - vasodilatație.
- Mușchi scheletici
 - ↑ tonusul, forța de contracție și promptitudinea răspunsului reflex de tip miotatic.
- Aparat respirator
 - ↑ amplitudinea și frecvența mișcărilor respiratorii.
- Sistemul nervos
 - Stimulează diferențierea neuronală, dezvoltarea normală a sinapselor, mielinizarea.

Thyroid hormones



GLANDELE SUPRARENALE

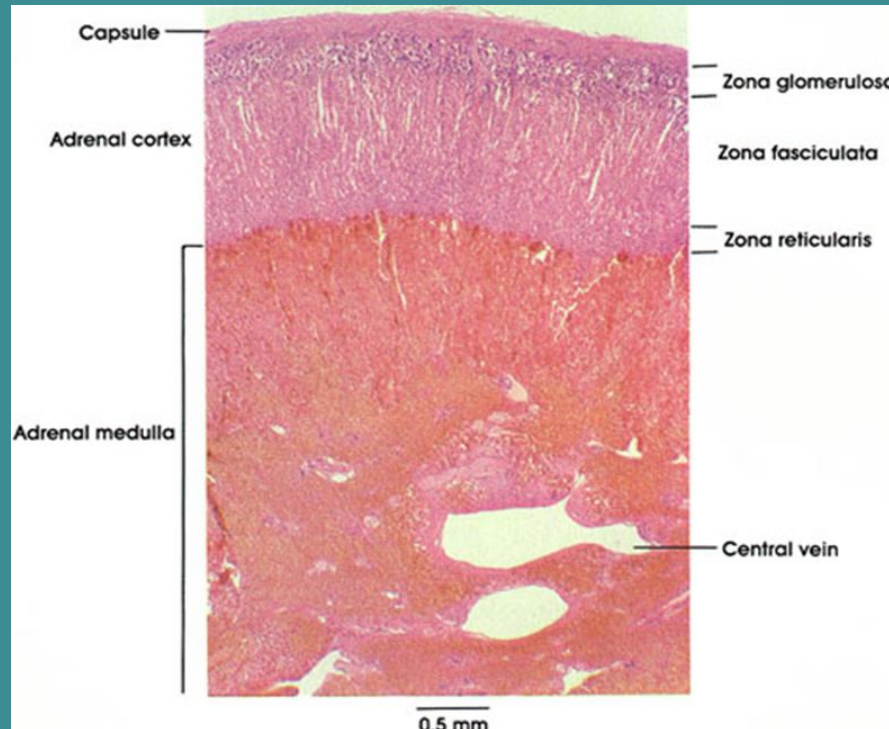
- Localizare → situate deasupra polului superior al fiecărui rinichi.
- Sunt glande pereche, fiecare este formată dintr-o **porțiune corticală**, situată la periferie și o **porțiune medulară**, către interior, diferite din punct de vedere anatomic, embriologic și funcțional.



I. CORTICOSUPRARENALA

Hormonii secretați de corticosuprarenală sunt de natură lipidică. Se sintetizează din colesterol. Rolul lor este *vital*. În funcție de acțiunea principală, se împart în 3 grupe:

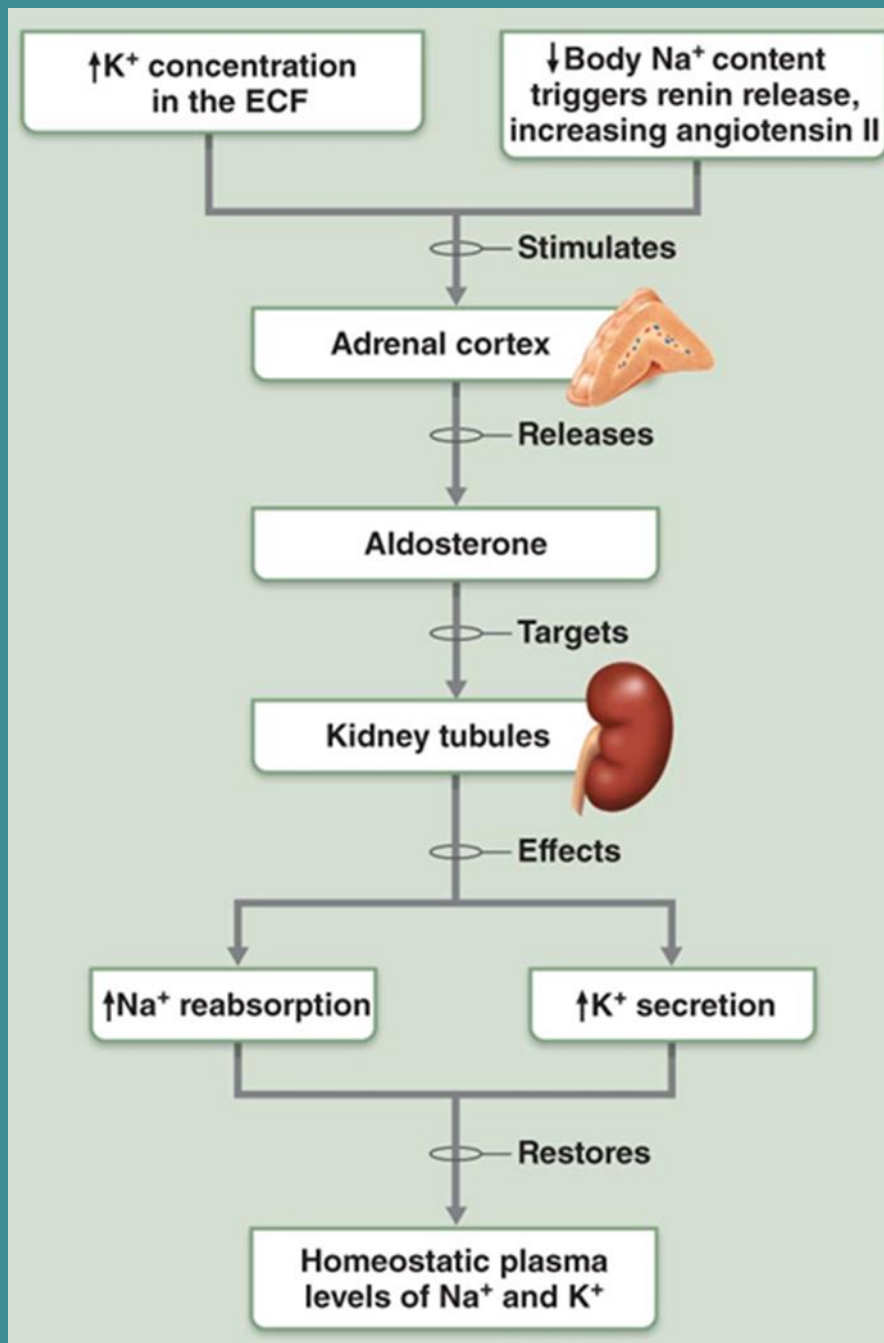
- **hormonii mineralocorticoizi** → secretați în zona glomerulară;
- **hormonii glucocorticoizi** → secretați în zona fasciculată;
- **hormonii sexosteroizi** → secretați în zona reticulată.



HORMONII MINERALOCORTICOIZI → aldosteronul

Acțiuni fiziologice

- Rol în metabolismul sărurilor minerale.
- Reabsorbția Na^+ în schimbul K^+ sau H^+ , pe care îi excretă la nivelul tubilor distali și colectori → potasurie, acidurie.
- Reabsorbția sodiului este însoțită de reabsorbția clorului.
- Reabsorbția apei este consecința gradientului osmotic creat de transportul NaCl .
- Prin acțiunea de reținere a Na^+ → rol în menținerea presiunii osmotice a mediului intern și a volumului sanguin, echilibrul acido-bazic.



HORMONII GLUCOCORTICOIZI → cortizon, hidrocortizon

- Circulă în sânge legați de proteinele plasmatică. O mică fracțiune liberă a cortizolului exercită efectele metabolice specifice.

Acțiuni fiziologice

- Sistemul osos
 - efect catabolizant prin ↓ sintezei matricei organice și ↓ absorbției intestinale a calciului.
- Organe hematopoetice și sistem imun
 - ↓ numărul de eozinofile și bazofile circulante;
 - ↑ numărul de neutrofile, plachete, hematii;
 - ↑ stabilitatea membranelor lizozomale;
 - ↓ numărul de limfocite circulante (limfopenie).

- Metabolismul glucidic
 - hiperglicemie prin gluconeogeneză, glicogenoliză hepatică, inhibiția consumului periferic de glucoză.
- Metabolism protidic
 - ↑ catabolismul în mușchii scheletici;
 - ↑ anabolismul în ficat.
- Metabolismul lipidic
 - ↑ lipoliza;
 - ↑ concentrația acizilor grași liberi plasmatici.
- Glucocorticoizii → hormoni de stres. Mențin metabolismul energetic și intermediar la valori ridicate pentru a pune la dispoziția organismului surse eficiente de energie.

HORMONII SEXOSTEROIZI → hormoni androgeni și estrogeni

- Acțiunea lor o completează pe cea a hormonilor sexuali respectivi.
- Rolul lor → în special în apariția și dezvoltarea caracterelor sexuale secundare.
- La băieți → creșterea bărbii și mustăților, dezvoltarea laringelui, îngroșarea vocii, dezvoltarea scheletului și masei musculare.
- La fete → dezvoltarea glandelor mamare, depunerea lipidelor pe umeri și coapse etc.

II. MEDULOSUPRARENALA

- Este analogă unui imens ganglion vegetativ simpatic ai cărui neuroni și-au pierdut axonii, căpătând proprietăți neurosecretorii.
- Hormonii secretați se numesc **catecolamine**:
 - **adrenalina (epinefrina)** – 80%
 - **noradrenalina (norepinefrina)** – 20%
- Acțiunea acestor hormoni → identică cu stimularea sistemului nervos simpatic.

Acțiuni principale

- Aparatul cardiovascular
 - tahicardie, vasoconstricție, hipertensiune, crește excitabilitatea inimii. Adrenalina dilată vasele musculare și le contractă pe cele din piele, mucoase și viscere. Noradrenalina are predominant acțiune vasoconstrictoare.
- Aparatul respirator
 - relaxarea musculaturii netede;
 - dilatarea bronhiilor.
- Tub digestiv
 - relaxarea musculaturii netede a pereților și contracția sfincterelor;
 - inhibă majoritatea secrețiilor.

- Metabolism glucidic și lipidic
 - glicogenoliză și hiperglicemie;
 - mobilizarea grăsimilor din rezerve și catabolismul acizilor grași.
- Alte acțiuni
 - dilată pupila;
 - contractă mușchii erectori ai firelor de păr;
 - produc alertă corticală, anxietate și frică;
 - stimulează sistemul reticulat ascendent activator.
- Atât secreția corticalei cât și a medularei sunt stimulate în condiții de stres. Acești hormoni au rol important în reacția de adaptare a organismului în fața diferitelor agresiuni interne și externe.

Clasificarea funcțională și topografică a sistemului nervos

- Sistemul nervos este unitar ca structură și funcție.
- Se împarte în:
 - **sistem nervos al vieții de relație (somatic)** → asigură echilibrul organismului cu condițiile variabile ale mediului;
 - **sistem nervos vegetativ sau autonom** → reglează activitatea organelor interne.
- Între sistemul nervos somatic și sistemul nervos vegetativ → strânsă interdependență.
- În alcătuirea sistemului nervos → **componentă centrală și periferică.**

Sistemul nervos

```
graph LR; A[Sistemul nervos] --> B[Sistem nervos central (SNC)]; A --> C[Sistem nervos periferic];
```

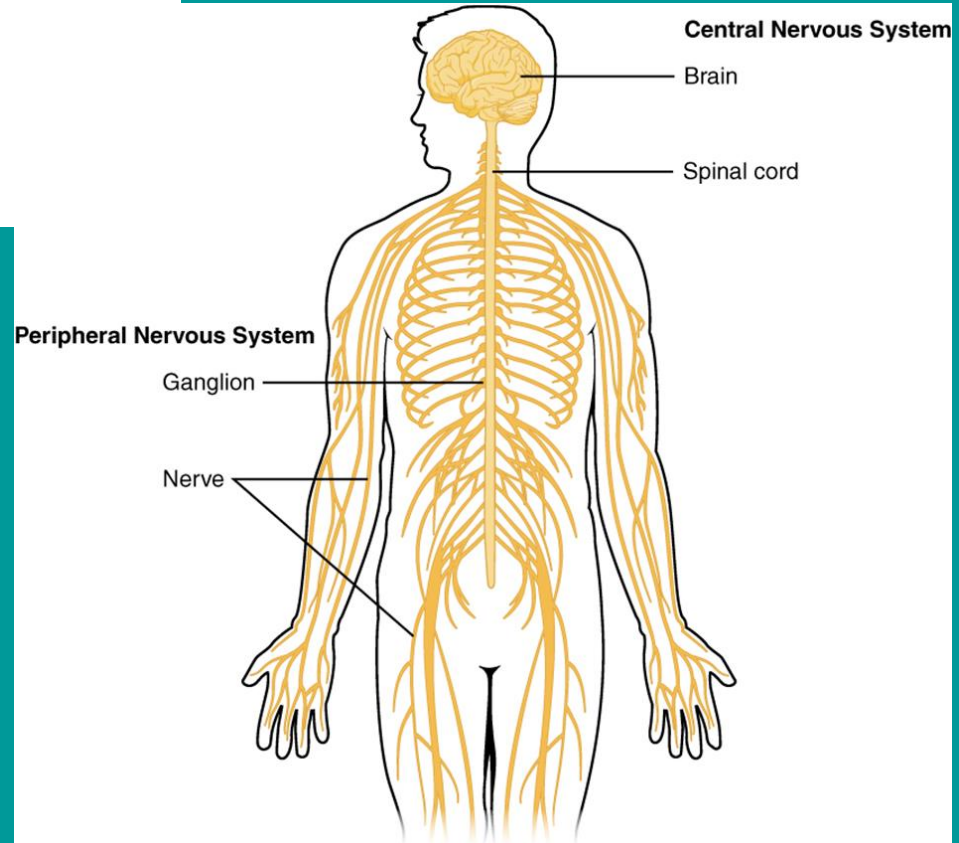
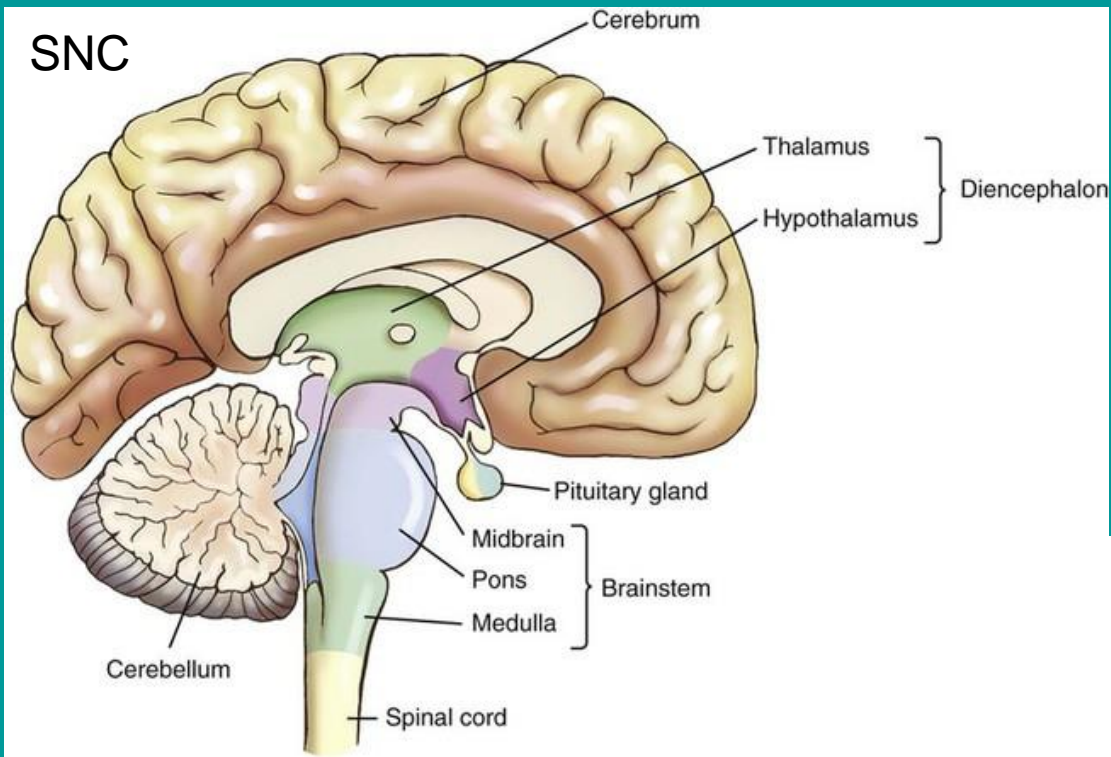
Sistem nervos central (SNC)

- **Măduva spinării** → în canalul vertebral
- **Encefal** → în cutia craniană
 - trunchi cerebral: bulb, punte, mezencefal
 - cerebel
 - diencefal: talamus, hipotalamus, epitalamus, metatalamus
 - emisfere cerebrale

Sistem nervos periferic

- nervi → spinali și cranieni
- ganglioni nervoși

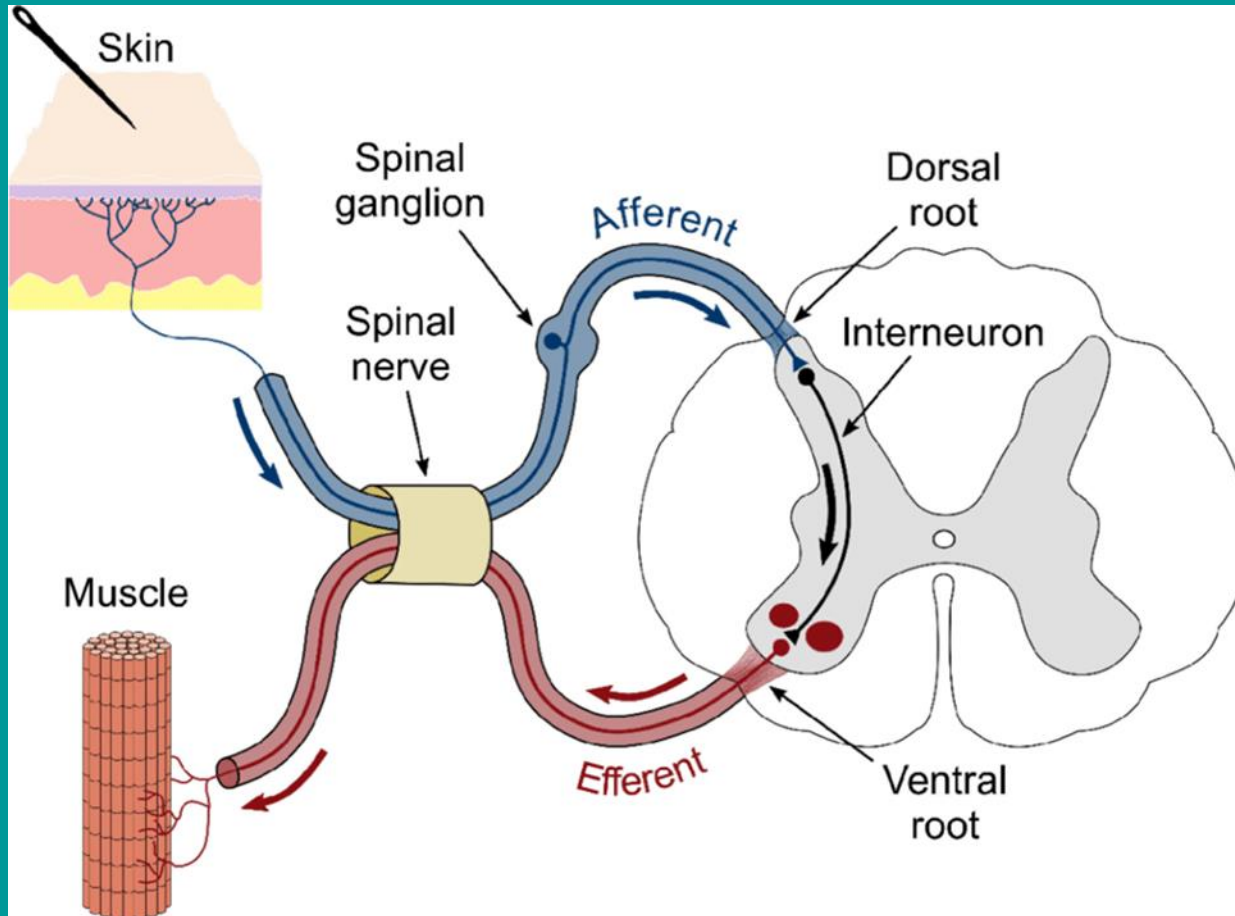
SNC



Reflexul

- Mecanismul fundamental de funcționare al sistemului nervos este actul reflex (reflexul).
- **Actul reflex** → reacția de răspuns a centrilor nervoși la stimularea unei zone receptoare.
- Baza anatomică a actului reflex este **arcul reflex**.
- Componentele anatomice ale arcului reflex:
 - receptorul;
 - calea aferentă;
 - centrul nervos;
 - calea eferentă;
 - efectorul.

Arcul reflex somatic



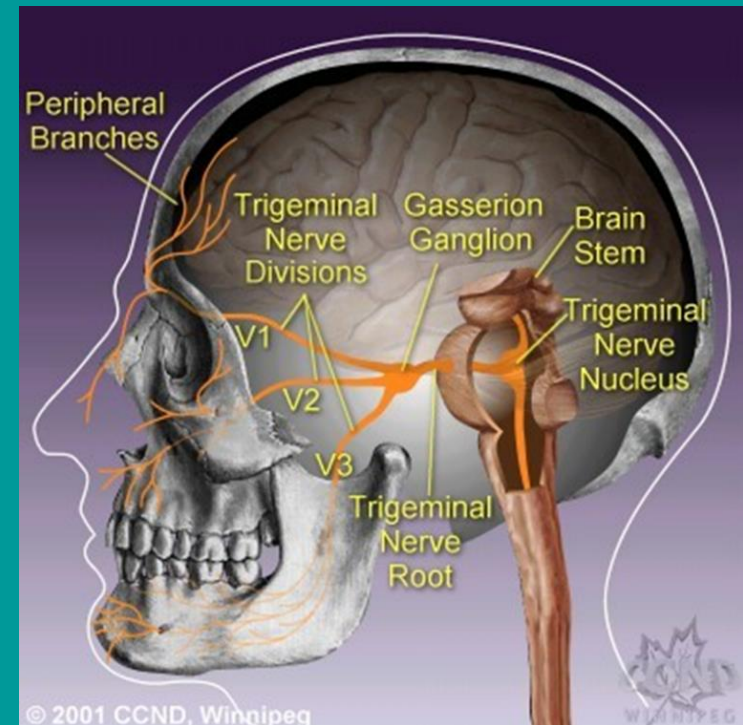
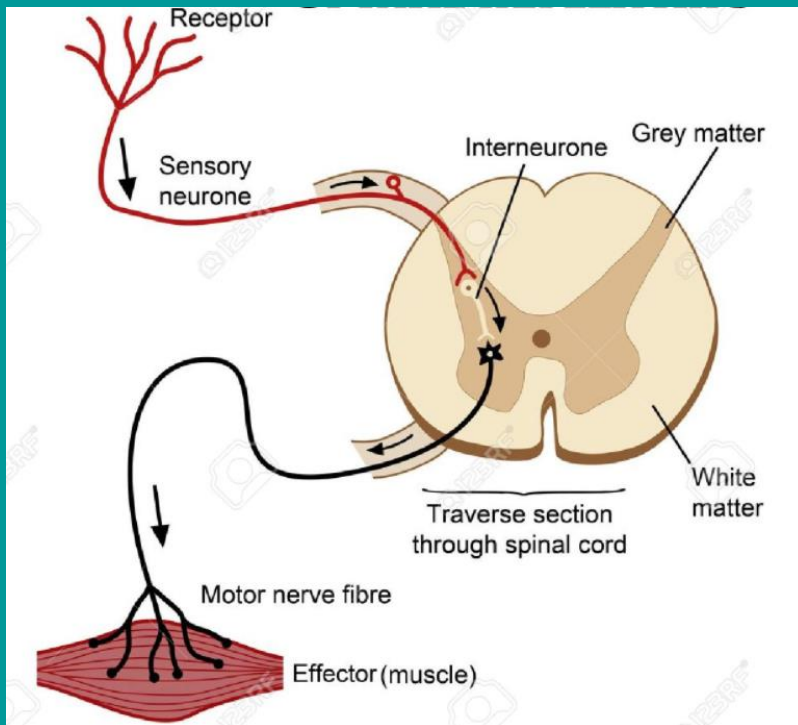
A. Receptorul

- Este o structură excitabilă → transformarea energiei stimulului în impuls nervos
- În funcție de *proveniența stimulului* :
 - exteroceptori** → primesc stimuli din afara organismului;
 - proprioceptori** → primesc stimuli de la mușchi, tendoane, articulații.

- În funcție de *viteza de adaptare* se deosebesc:
 - **receptori cu adaptare rapidă** sau **fazici** → răspund cu o creștere a activității la aplicarea stimulului, dar deși acesta persistă, activitatea lor scade ulterior (ex. corpusculii Meissner);
 - **receptori cu adaptare lentă** sau **tonici** → prezintă activitate relativ constantă pe toată durata aplicării stimulului (ex. discuri Merkel).

B. Calea aferentă

- Este reprezentată de prelungirile neuronilor somatosenzitivi din ganglionii spinali sau din ganglionii omologi ai nervilor cranieni.
- Receptorii vin în contact sinaptic cu terminațiile dendritice ale neuronilor senzitivi din ganglionii spinali sau de pe traiectul unor nervi cranieni.



C. Centrul reflex

- Este reprezentat de totalitatea structurilor din SNC care participă la actul reflex respectiv.
- Centrii reflecși primesc impulsuri nervoase prin calea aferentă și descarcă impulsuri care ajung la organele efectoare.

D. Calea eferentă

- Reprezentată de axonii neuronilor motori somatici prin care se transmite comanda la organele efectoare.

E. Efactorii

- Sunt reprezentați de mușchii striați.

Arcul reflex vegetativ

- La baza activității SNV stă reflexul, care se desfășoară pe baza arcului reflex vegetativ.
- **Receptori** → interoreceptori (visceroreceptori).
- **Cale aferentă** → prelungirile neuronilor viscerosenzitivi din ganglionii spinali sau din ganglionii omologi ai unor nervi cranieni. Dendrita lor ajunge la receptori, iar axonul pătrunde în nevrax.
- **Centrii nervoși** → de comandă (din măduva spinării, trunchi cerebral), de control și integrare vegetativă (din hipotalamus, sistem limbic, neocortex cerebral).

centrii sistemului simpatic

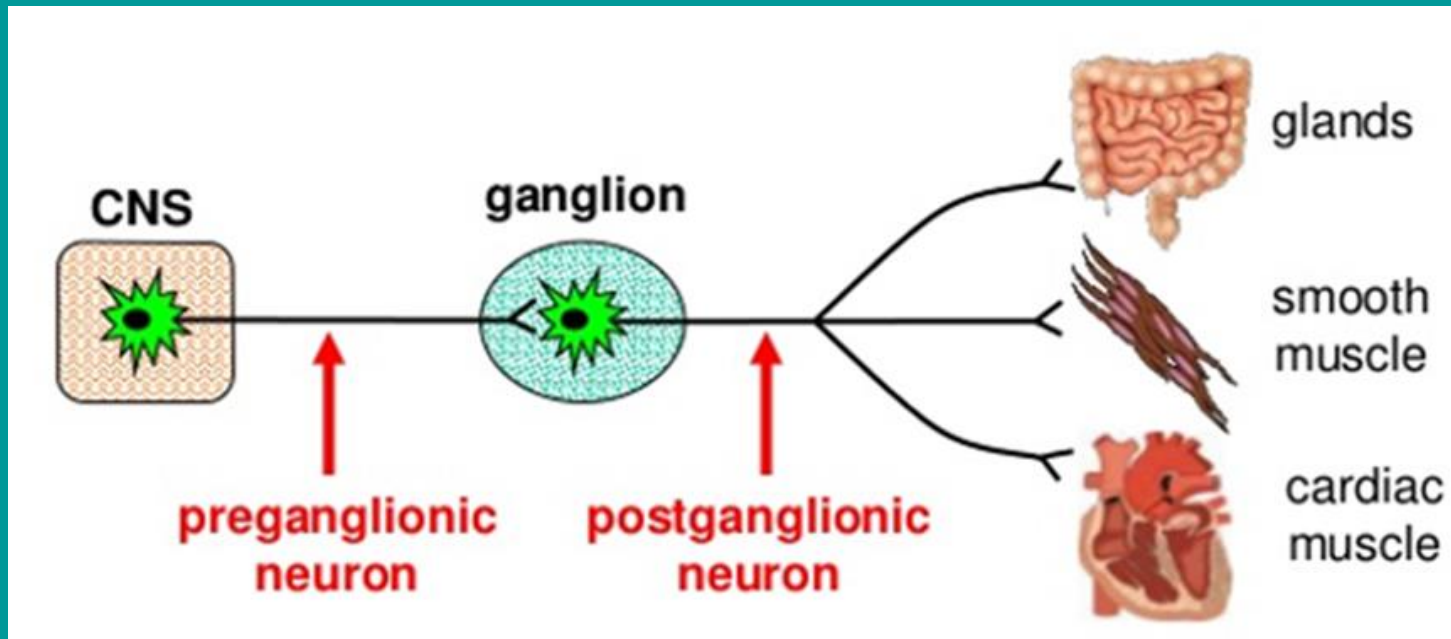
→ în măduva spinării (coarne laterale ale măduvei toracale și lombare superioare)

centrii sistemului parasimpatic

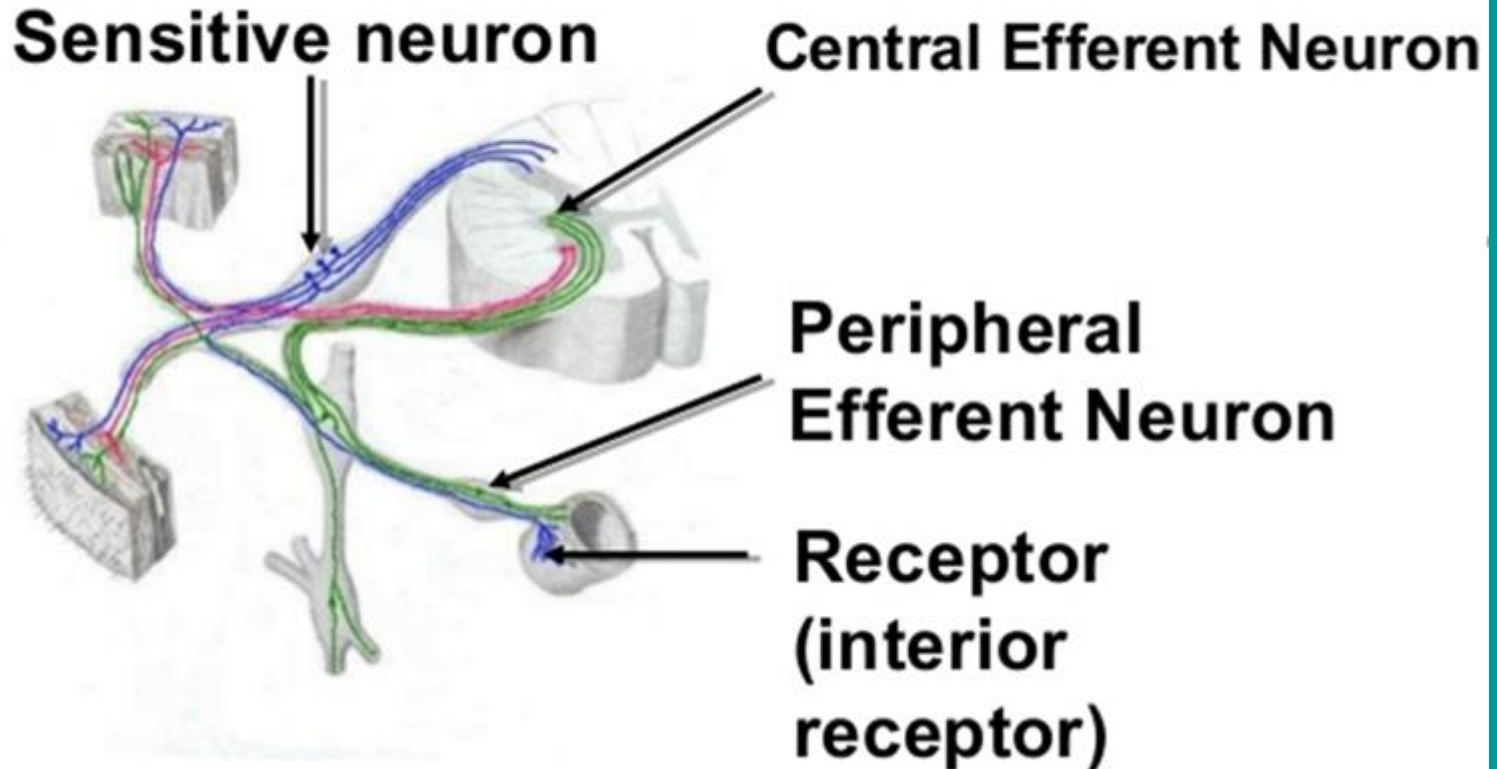
→ în măduva spinării (S2-S4) → **parasimpatic sacrat**

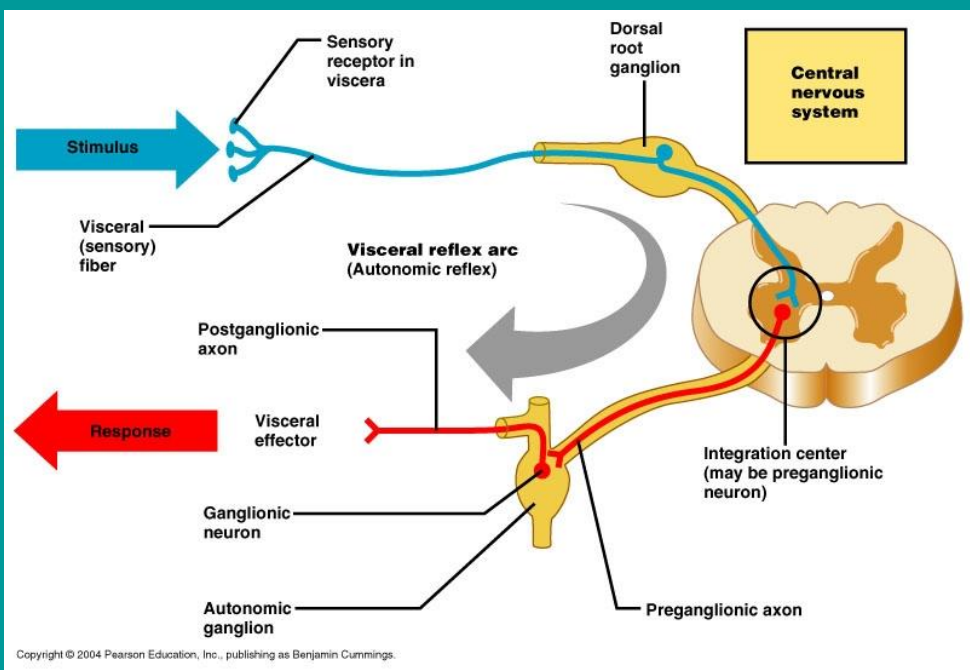
→ nuclei parasimpatici din trunchiul cerebral → **parasimpatic cranian**

- **Cale eferentă** → 2 neuroni visceromotori
 - primul neuron (*preganglionar*) → în centrii vegetativi din axul cerebrospinal. Axonul său → *fibra preganglionară* (mielinică).
 - al doilea neuron (*ganglionar*) → în ganglionii vegetativi. Axonul său → *fibra postganglionară* (amielinică).
- **Efactorii** → mușchi neted, glandă.

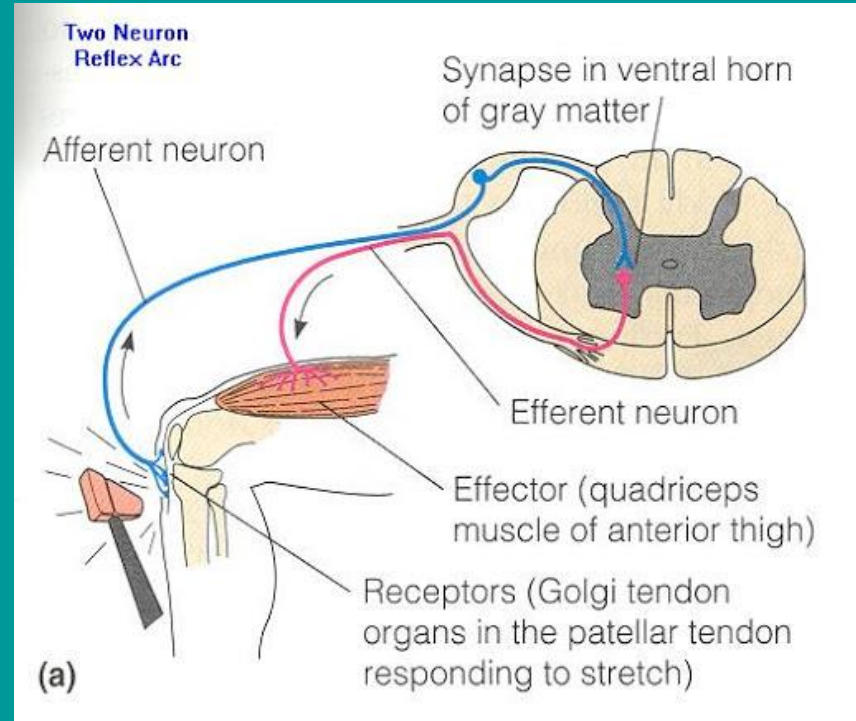


Arc reflex vegetativ





Arc reflex vegetativ



Arc reflex somatic

ACIZII NUCLEICI

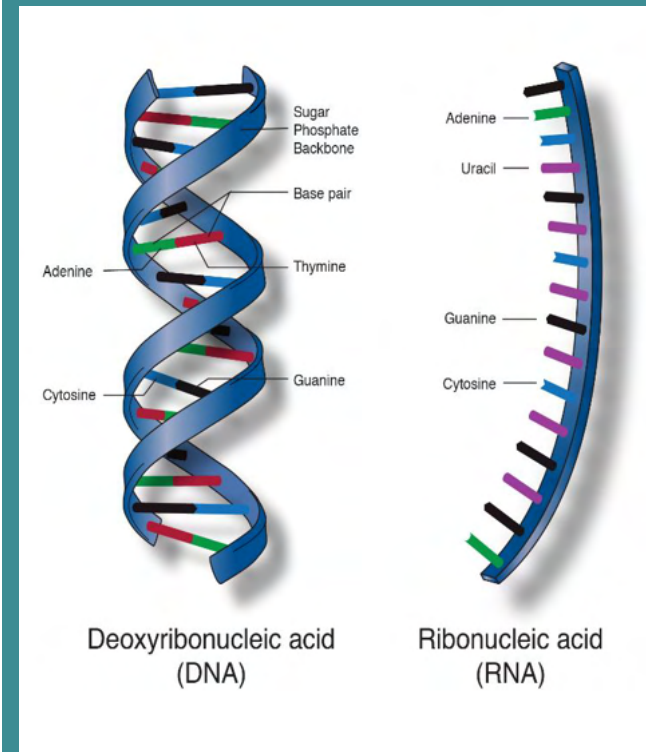
- În celule există două tipuri de **acizi nucleici**:

ADN (acid dezoxiribonucleic)

ARN (acid ribonucleic)

Compoziția chimică a acizilor nucleici

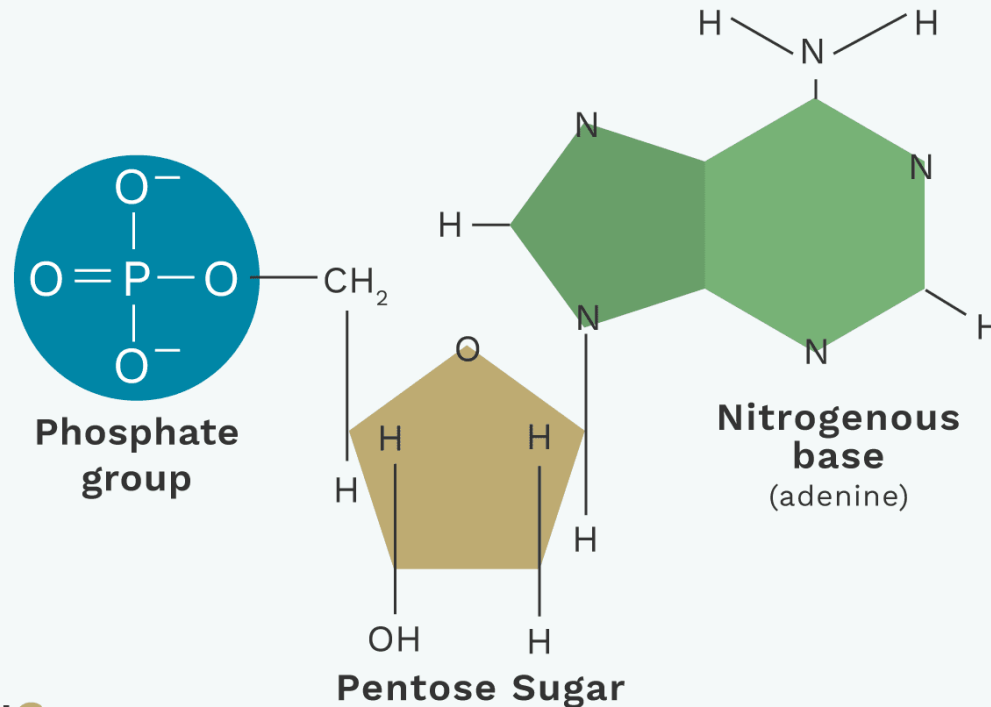
- Acizii nucleici sunt compuși organici alcătuiți din elementele carbon, oxigen, hidrogen și fosfor.
- Unitățile structurale ale acizilor nucleici → **nucleotide**.



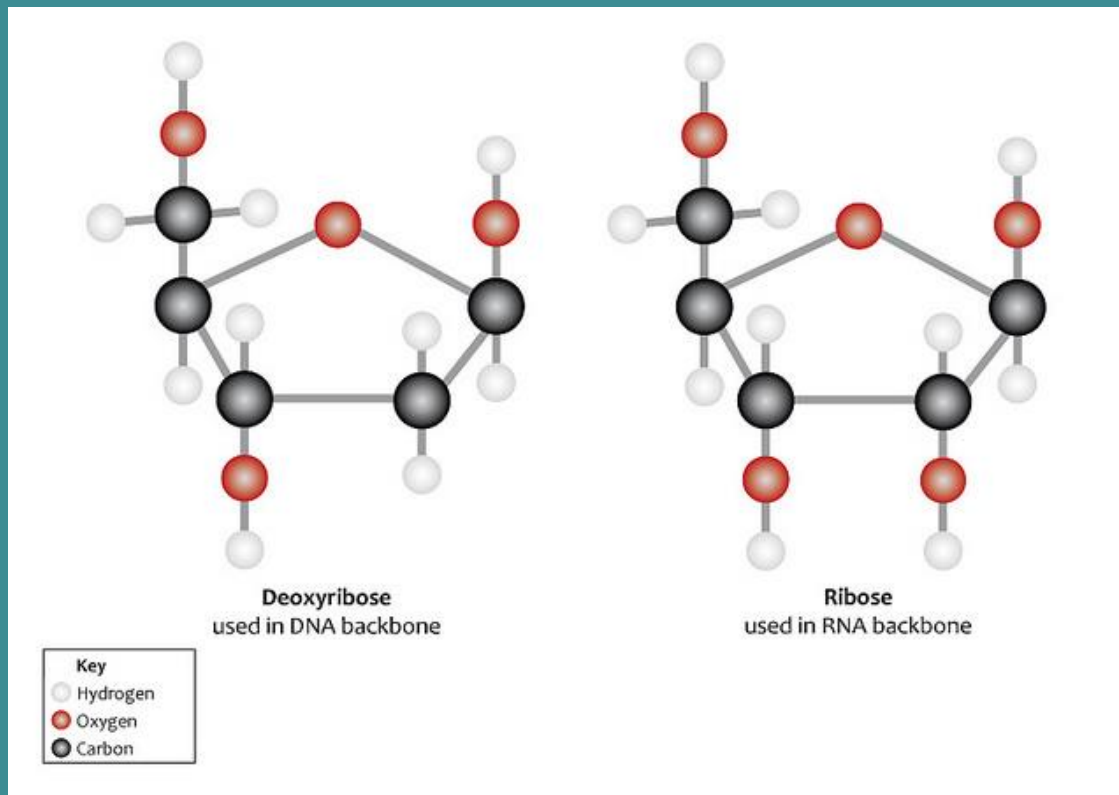
Fiecare nucleotidă → compusă din trei elemente:

- o bază azotată
- o pentoză (glucid)
- un radical fosfat.

3 Parts of a Nucleotide



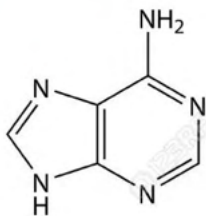
- **Zaharurile** legate la bazele azotate sunt:
dezoxiriboza → în ADN
riboza → în ARN
- Diferența dintre cele două zaharuri constă în lipsa unei grupări hidroxil la dezoxiriboză.



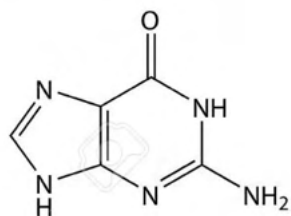
În structura nucleotidelor pot intra cinci varietăți majore de **baze azotate**: **adenina (A)**, **guanina (G)**, **citozina (C)**, **timina (T)**, **uracilul (U)**.

- **Adenina și guanina** → aparțin clasei de baze azotate numite **PURINE** și au dimensiuni mai mari, fiind compuse din 2 inele ce formează nucleul purinic.
- **Citozina, timina, uracilul** → aparțin clasei de baze azotate numite **PIRIMIDINE**, au dimensiuni mai mici, fiind compuse dintr-un singur inel ce constituie nucleul pirimidinic.

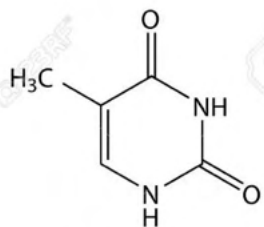
Nitrogenous bases



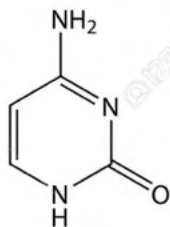
Adenine



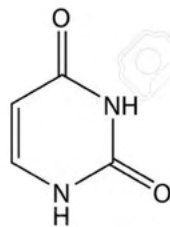
Guanine



Thymine

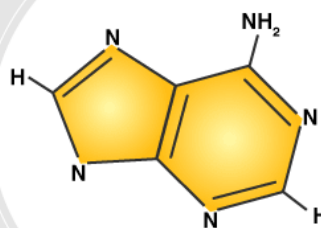


Cytosine

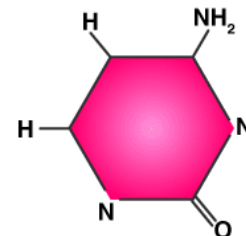


Uracil

DIFFERENCE BETWEEN PURINE AND PYRIMIDINE



(a) Adenine



(b) Cytosine

PURINE

- A purine is a heterocyclic aromatic organic compound, consisting of a pyrimidine ring fused to an imidazole ring.

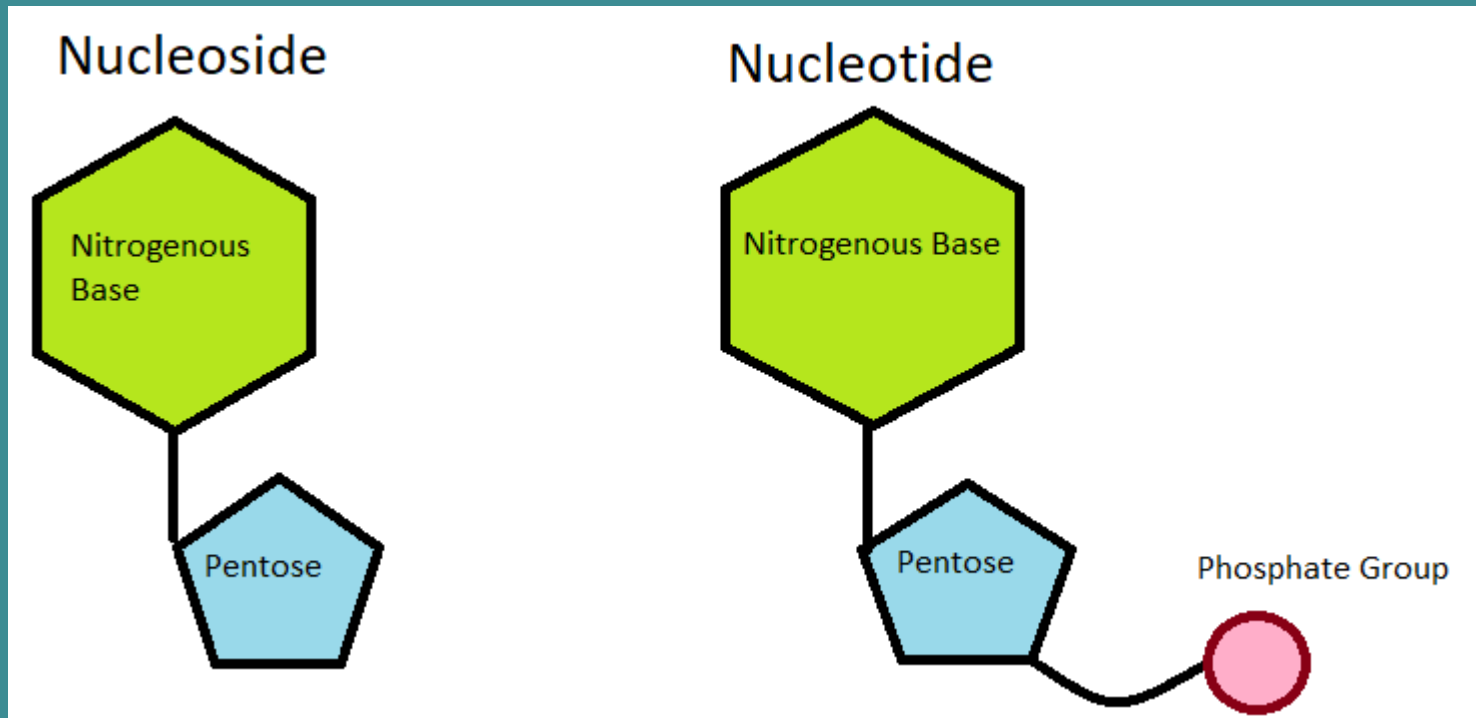
PYRIMIDINE

- Pyrimidine is a heterocyclic aromatic organic compound similar to benzene and pyridine, containing two nitrogen atoms at positions 1 and 3 of the six-membered ring.

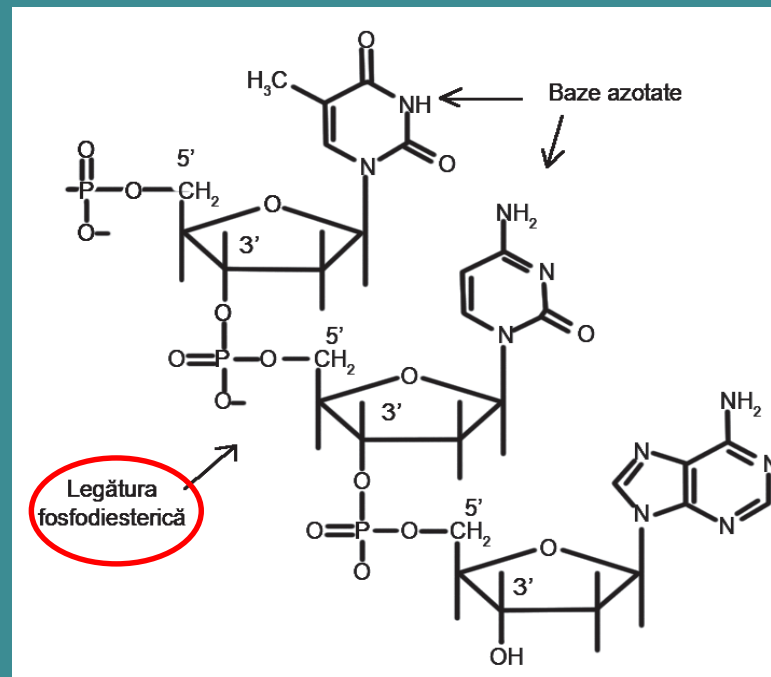
- Bazele purinice: **adenina** și **guanina** → se întâlnesc atât în ADN, cât și în ARN.
- Dintre bazele pirimidinice:
 - citozină, timina** → se întâlnesc în ADN
 - citozină, uracil** → se întâlnesc în ARN

	Gruparea fosfat	Zahar	Baze azotate	
			Purine	Pirimidine
ADN	Prezentă	Dezoxiriboză	Guanină Adenină	Citozină Timină
ARN	Prezentă	Riboză	Guanină Adenină	Citozină Uracil

- Sinteza nucleotidelor începe cu atașarea bazei azotate la pentoză → formarea unei **nucleoside**.
- Prin atașarea unei grupări fosfat la nucleosidă → se obține o **nucleotidă**.



- Nucleotidele se leagă unele de altele prin intermediul unei legături covalente între:
 - gruparea fosfat de la carbonul 5' al unei nucleotide
 - gruparea hidroxil de la carbonul 3' al moleculei alăturate.
- Aceste legături sunt numite **fosfodiesterice** → stau la baza formării lanțurilor polinucleotidice ale acizilor nucleici.

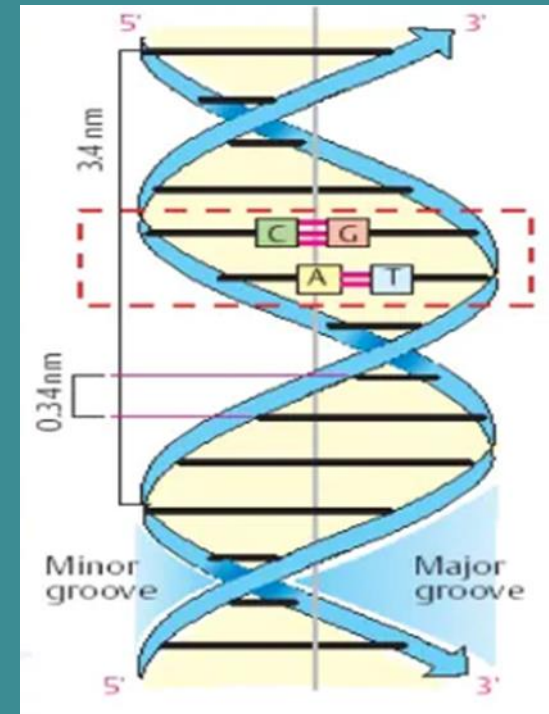
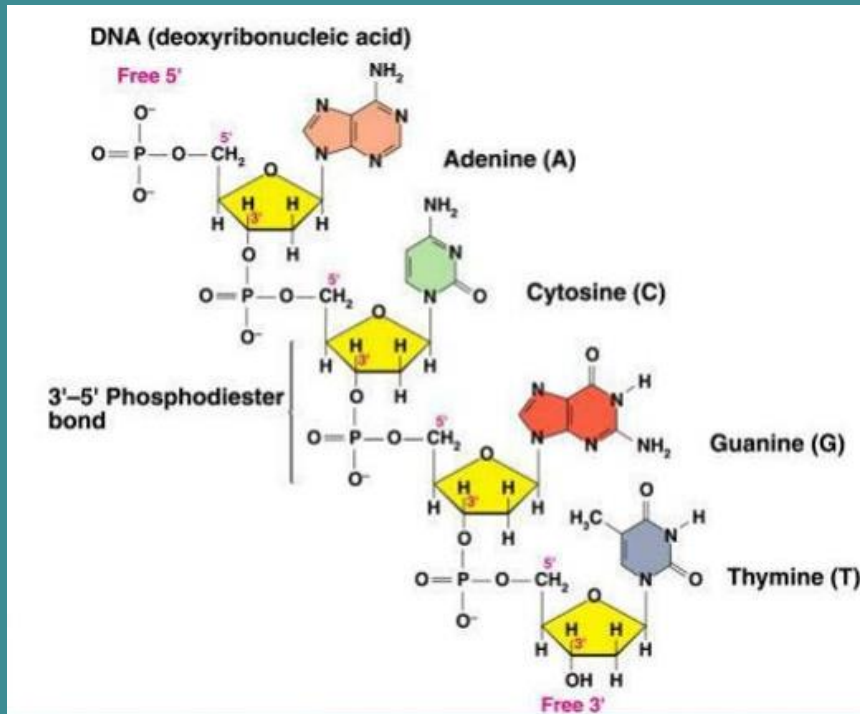


- Nucleotidele sunt denumite în funcție de baza azotată și de zahărul pe care le conțin.

Baza azotată	Nucleotida	Abreviere	
		Riboza	Dezoxiriboza
Guanină	Guanidin monofosfat Deoxiguanidin monofosfat	GMP	dGMP
Adenină	Adenozin monofosfat Deoxiadenozin monofosfat	AMP	dAMP
Citozină	Citidin monofosfat Deoxicitidin monofosfat	CMP	dCMP
Timină	Timidin monofosfat Deoxitimidin monofosfat	–	dTMP
Uracil	Uridin monofosfat	UMP	

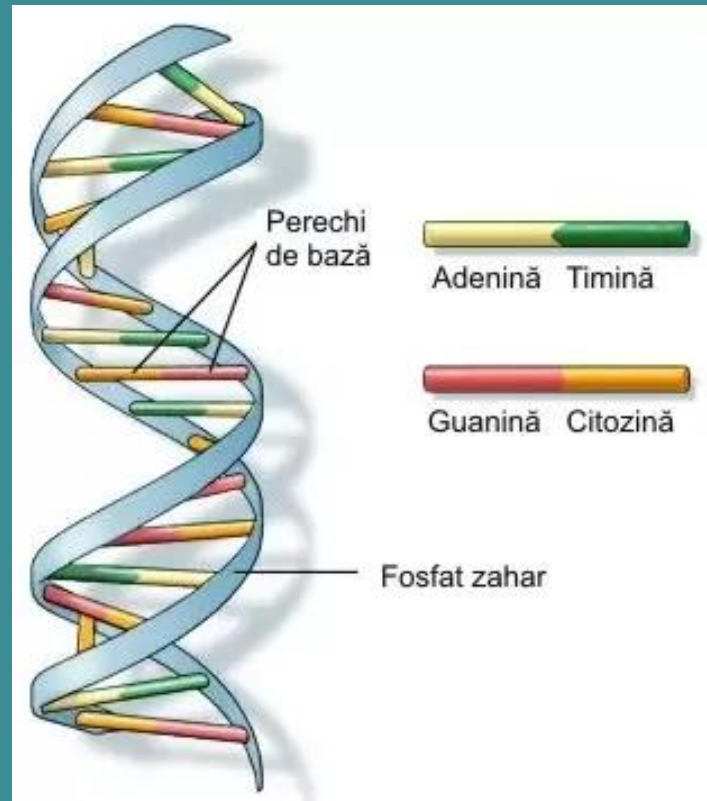
Structura ADN

- **Structura primară monocatenară** → dată de secvența de nucleotide dintr-o catenă, care exprimă modalitatea de încifrare, de înscriere sub forma codificată biochimic a informației ereditare.
- **Structura secundară** → dată de structura bicatenară dublă helicată.



- În 1953, James Watson și Francis Crick au elucidat structura tridimensională a moleculei de ADN.
- Molecula de ADN este bicatenară → formată din **2 catene polinucleotidice** legate între ele prin **legături slabe de hidrogen** realizate între:
 - o bază azotată purinică
 - o bază pirimidinică.
- Cele două lanțuri polinucleotidice (două catene) sunt răsucite unul în jurul celuilalt → formează un **dublu-helix**.

- Întotdeauna legăturile de hidrogen se formează în ADN între:
 - **adenină și timină (A-T sau T-A)**
 - **citozină și guanină (C-G sau G-C).**
- Aceste perechi → **baze azotate complementare.**

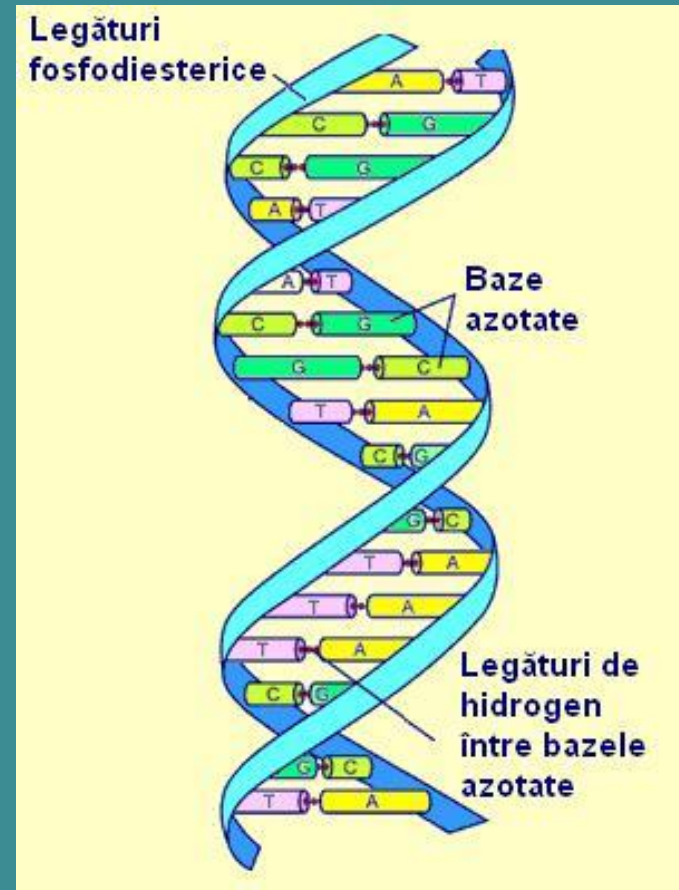


- Consecința acestui fapt este că într-o moleculă bicatenară de ADN:
 - numărul nucleotidelor ce conțin adenină este egal cu cel al nucleotidelor care conțin timină ($A = T$);
 - numărul nucleotidelor care conțin citozină este egal cu cel al nucleotidelor care conțin guanină ($C = G$).
- Într-o moleculă bicatenară de ADN → suma nucleotidelor $A+C$ este egală cu suma nucleotidelor $T+G$.

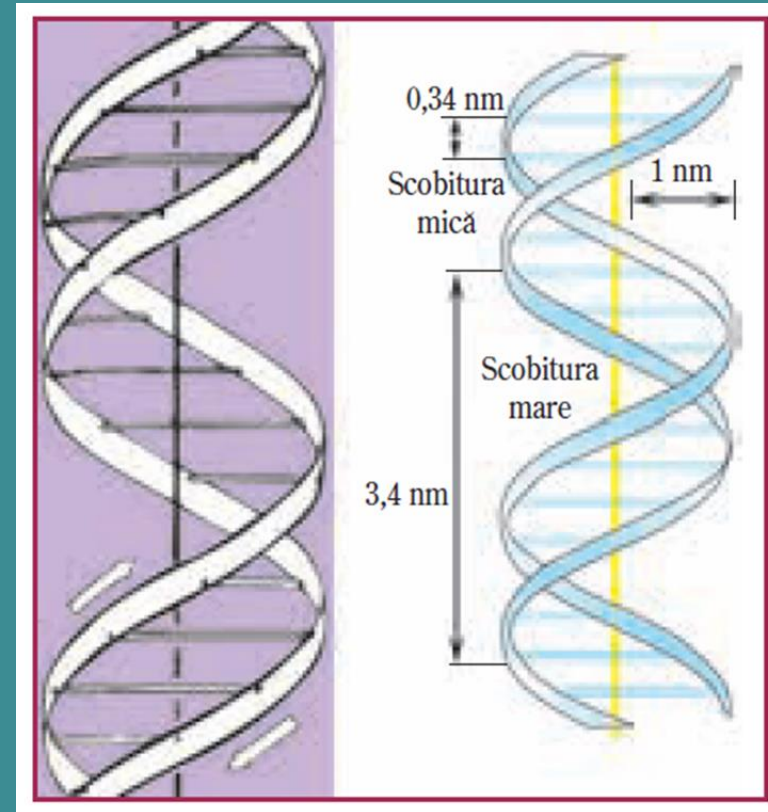
- Fiecare bază azotată dintr-o catenă face pereche cu o bază azotată din cealaltă catenă prin intermediul unor legături de hidrogen ținând astfel cele două catene reunite.
- Bazele azotate se găsesc situate spre interiorul dublu-helixului, în timp ce spre exterior se află pentozele, unite prin intermediul legăturilor fosfodiesterice.



- Aspectul general este asemănător unei scări flexibile, în care balustradele sunt zaharurile unite prin intermediul grupării fosfat iar treptele sunt bazele azotate.



- Prin așezarea în interiorul moleculei a bazelor azotate și a punților de hidrogen → acestea sunt protejate de acțiunea diferiților factori de mediu, asigurându-se stabilitatea moleculei și implicit a informației genetice.
- Pasul elicei (o rotație completă a celor două catene în jurul unui ax comun) → 34 Å.
- Deoarece la un pas al elicei se află 10 perechi de nucleotide, distanța dintre două perechi alăturate de nucleotide → 3,4 Å.

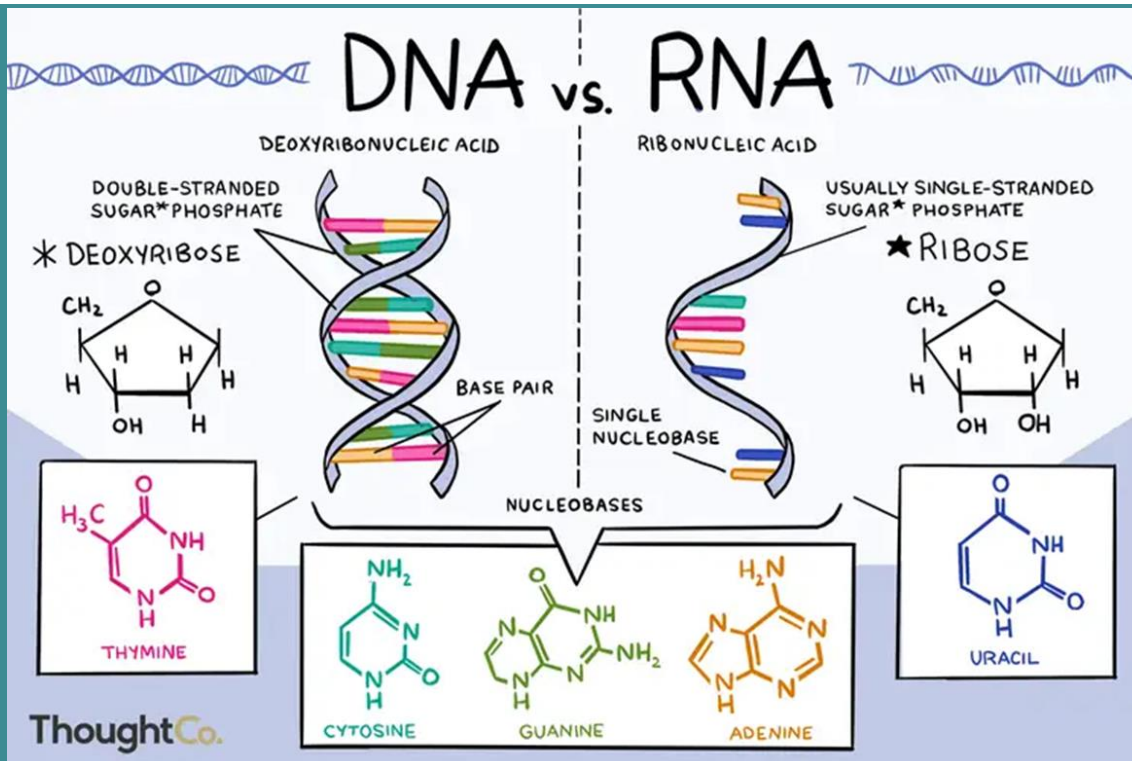


- Catenele dublu - helixului ADN sunt **complementare și antiparalele**.
- Întrucât cele două catene ale moleculei de ADN sunt **complementare** → succesiunea bazelor azotate dintr-o catenă determină succesiunea bazelor din catena antiparalelă.
- Cele 2 catene sunt **antiparalele**, cu direcție diferită de înaintare. Sensul de legare a nucleotidelor prin intermediul radicalilor fosfat diferă între cele două catene. Astfel, dacă într-o catenă sensul este C5'-C3', în catena complementară sensul va fi C3'-C5'.

TIPURI DE ARN, STRUCTURĂ ȘI FUNCȚII

- Funcțional, ADN-ul conține informația genetică, iar ARN-ul utilizează această informație, care permite celulei să sintetizeze proteine specifice.
- **Acidul ribonucleic (ARN)** → macromoleculă, un polimer compus din ribonucleotide cu o structură în general monocatenară.
- **Ribonucleotidele** → compuse din aceleași elemente ca și dezoxiribonucleotidele :
 - o bază azotată
 - o pentoză
 - un radical fosfat.

- Spre deosebire de dezoxiribonucleotide, ribonucleotidele conțin pentoză **riboză**, iar în loc de timină, baza pirimidinică **uracil**.
- Și în catena ARN nucleotidele realizează legături prin radicalul fosfat (legături fosfodiesterice) între C5' al ribozei unei nucleotide și C3' al ribozei nucleotidei următoare, fapt ce determină polaritatea catenei.

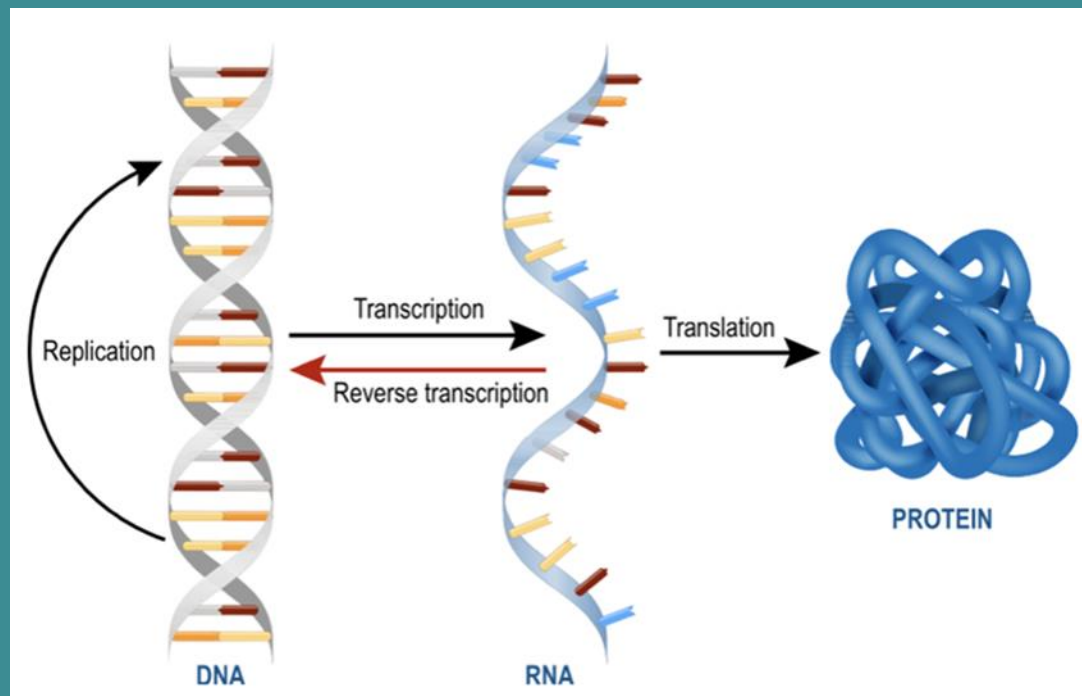


- Există mai multe tipuri de ARN → caracteristici structurale și funcționale diferite.
- Trei dintre acestea → rol major în exprimarea caracterelor genetice, adică în sinteza proteică: ARN mesager (ARNm), ARN de transfer (ARNt) și ARN ribozomal (ARNr).

ARN mesager (ARN-m)

- Se află în celulele tuturor organismelor procariote și eucariote.
- **Rol** → **copierea informației genetice dintr-una din catenele moleculei de ADN** (de obicei din catena 3' – 5') **și transportul la locul sintezei proteice**, pe suprafața ribozomilor.

- Are o secvență de nucleotide complementară cu secvența unei catene de ADN a cărei informație genetică a copiat-o.
- Este **sintetizat în procesul de transcripție** a informației genetice, cu ajutorul enzimei **ARN-polimeraza**, proces care reprezintă prima etapă a sintezei proteice.



- Pe catena 3'-5' a moleculei de ADN, codonul de inițiere a procesului de transcripție → TAC.
- Codonul care marchează sfârșitul procesului de transcripție poate fi unul din următorii trei codoni → ACT, ATT sau ATC (codonii stop).
- Are structură monocatenară. Mărimea catenei de ARN-m → dependentă de cantitatea de informație genetică pe care o posedă.
- Existența sa în timp → este limitată, fiind distrus la sfârșitul sintezei proteice.

- Între ARN-m de la procariote și eucariote → diferențe privind mărimea, numărul de gene și componența lor structurală.

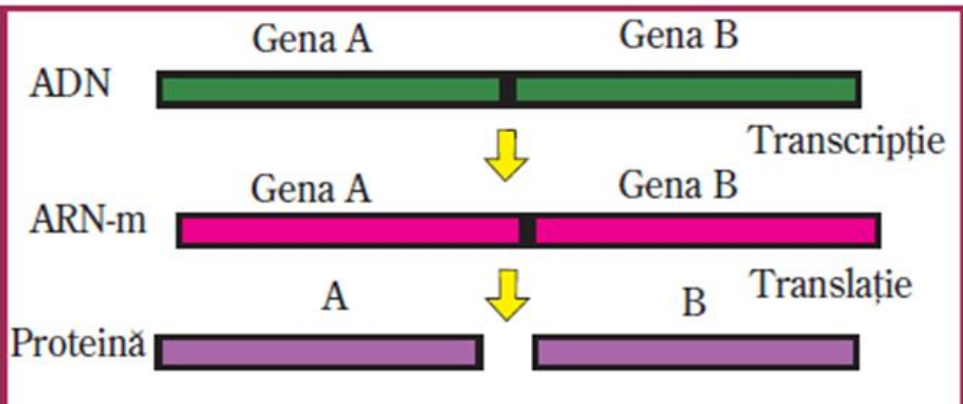
Procariote

- Molecula de ARN-m → conține de obicei informația genetică pentru sinteza mai multor catene polipeptidice (conține mai multe gene).
- ARN-m prezintă de obicei numai secvențe informaționale (exoni).
- Lipsesc secvențele non-informaționale (introni).

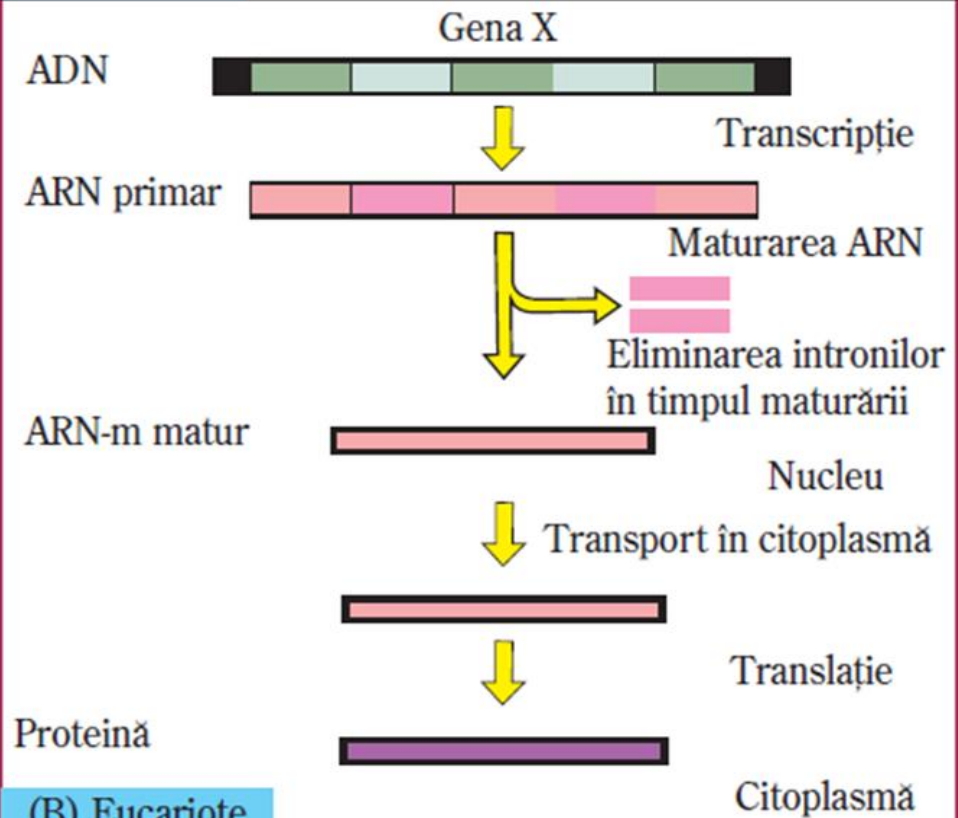
Eucariote

- ARN-m → conține informația genetică pentru sinteza unei singure catene polipeptidice, deci conține o singură genă.
- În urma procesului de transcripție, la eucariote se formează un **ARN precursor sau premesager**. Acesta conține:
 - secvențe informaționale (exoni)
 - secvențe non-informaționale (introni).

- Înaintea procesului de translație a informației genetice are loc **procesul de maturare al ARN**, care constă în:
 - eliminarea intronilor
 - asamblarea exonilor, cu ajutorul unor enzime specifice (endonucleaze, ligaze etc).
- Procesul reprezintă un mecanism în reglajul genetic al sintezei proteice la eucariote.
- ARNm rezultat trece din nucleu în citoplasmă, la ribozomi, unde se desfășoară traducerea.



(A) Procarote



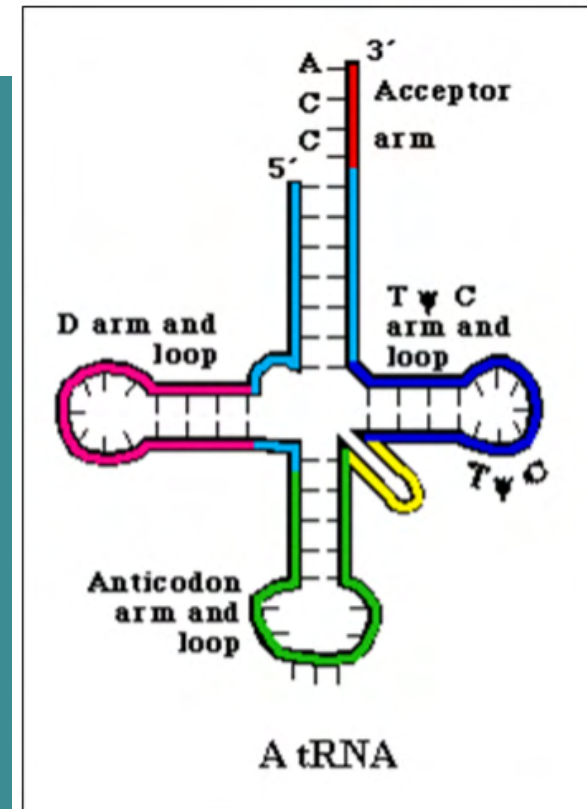
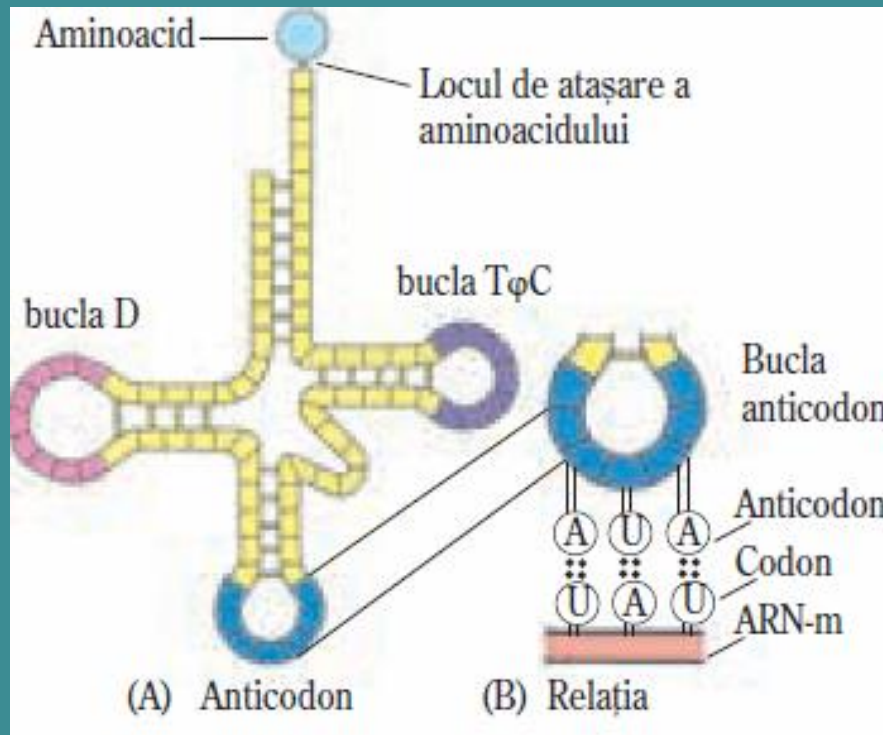
(B) Eucariote

Procesul de transcripție și formarea ARN mesager la procariote și la eucariote.

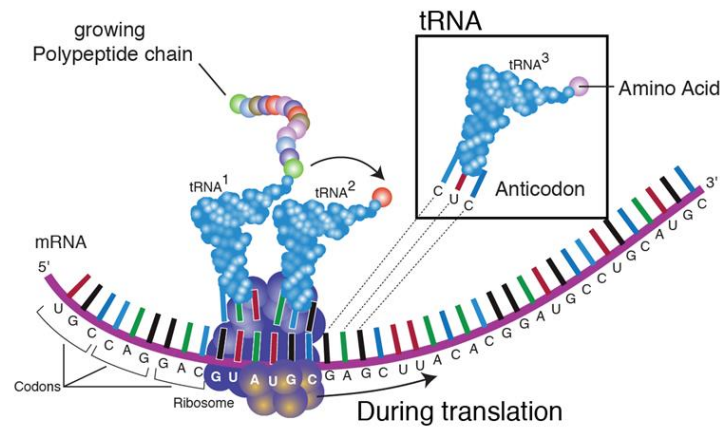
ARN de transport (ARN-t) sau ARN solubil (ARN-s)

- **Rol** → **transportă aminoacizii la locul sintezei proteice de pe suprafața ribozomului**, în procesul de translație a informației genetice (cea de a doua etapă a sintezei proteice).
- Are forma unei frunze de trifoi, fiind alcătuit din patru brațe (regiuni bicatenare) → trei dintre ele fiind terminate cu bucle (regiuni monocatenare) și un „ciot” de mărime variabilă.
- Regiunile bicatenare sunt determinate de formarea unor punți de hidrogen de tip $A = U$ și $G \equiv C$.

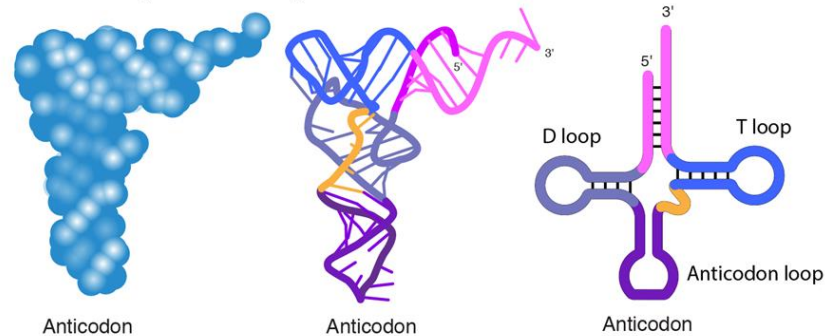
- Molecula de ARN-t prezintă un ax central alcătuit din:
 - brațul acceptor de aminoacid (brațul fără buclă, având o secvență terminală asimetrică CCA)
 - brațul și bucla anticodon (are trei secvențe mediane de nucleotide, complementare cu secvența codon din molecula de ARN-m).
- În celula vie, celelalte două brațe (T și D) sunt răsucite în jurul axului central.



- Datorită acestei secvențe complementare cu secvența codon din ARN-m, ARN-t va recunoaște un anumit codon din constituția ARN-m.
- În fiecare celulă există teoretic 64 tipuri de ARN-t.



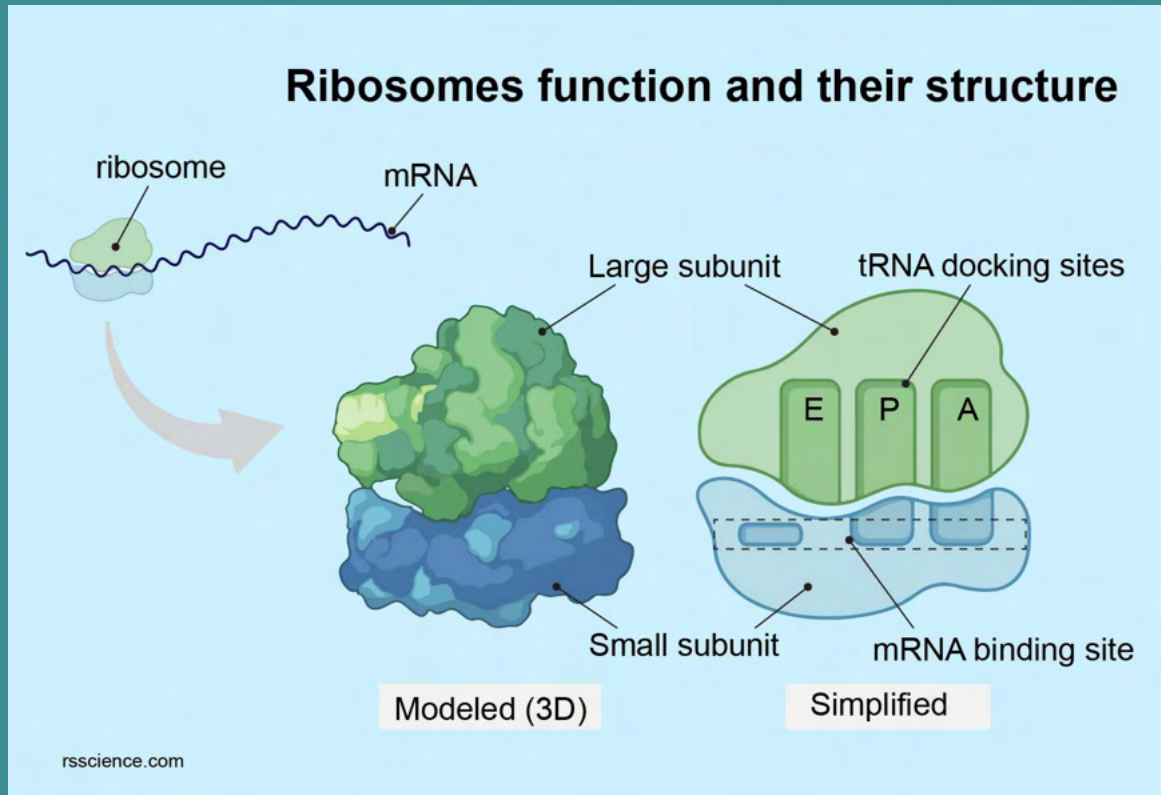
Common ways of illustrating tRNA



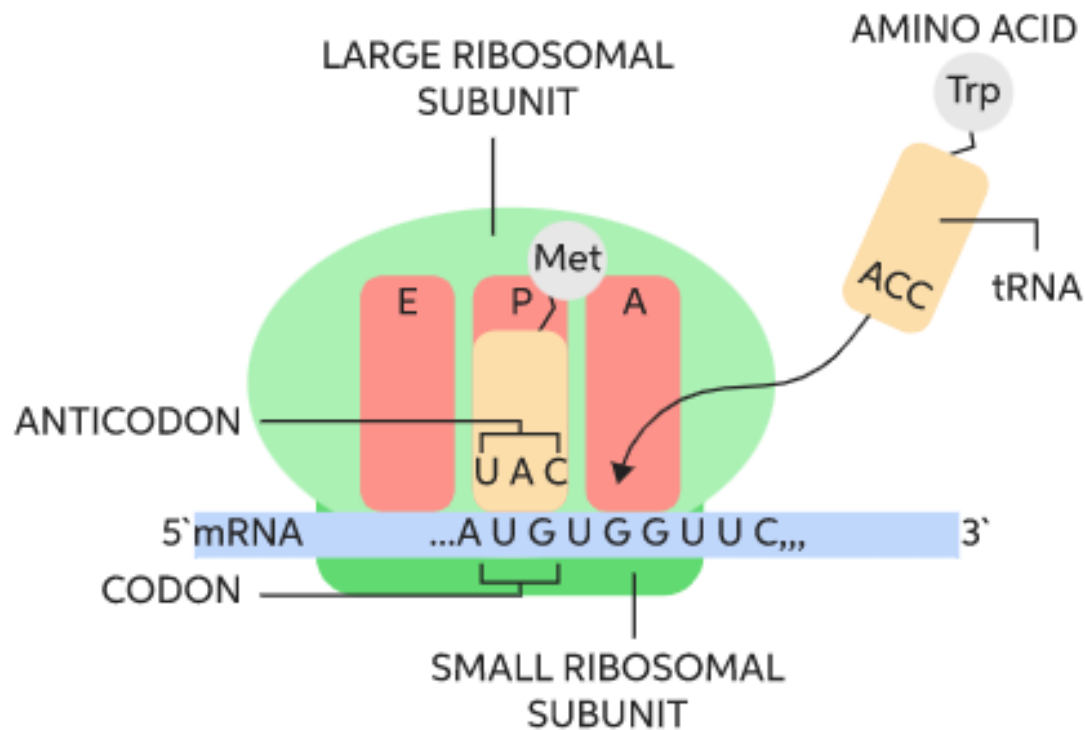
ARN ribozomal (ARN-r)

- Este cel mai abundent tip de ARN din celulă (circa 85% din cantitatea totală de ARN din celulă).
- Este localizat în ribozomi, unde este asociat cu proteinele.
- Ribozomii sunt particule ribonucleoproteice (alcătuite din ARN-ribozomal și proteine), de formă relativ sferică, prezente atât la procariote, cât și la eucariote. Se află, de asemenea, în constituția mitocondriilor și a cloroplastelor.

- Sunt prezente două subunități: subunitatea mică și subunitatea mare.
- Pe suprafața ribozomilor se atașează molecula de ARN-m.
- Unitatea ribozomală prezintă trei locusuri (regiuni): A, P și E.

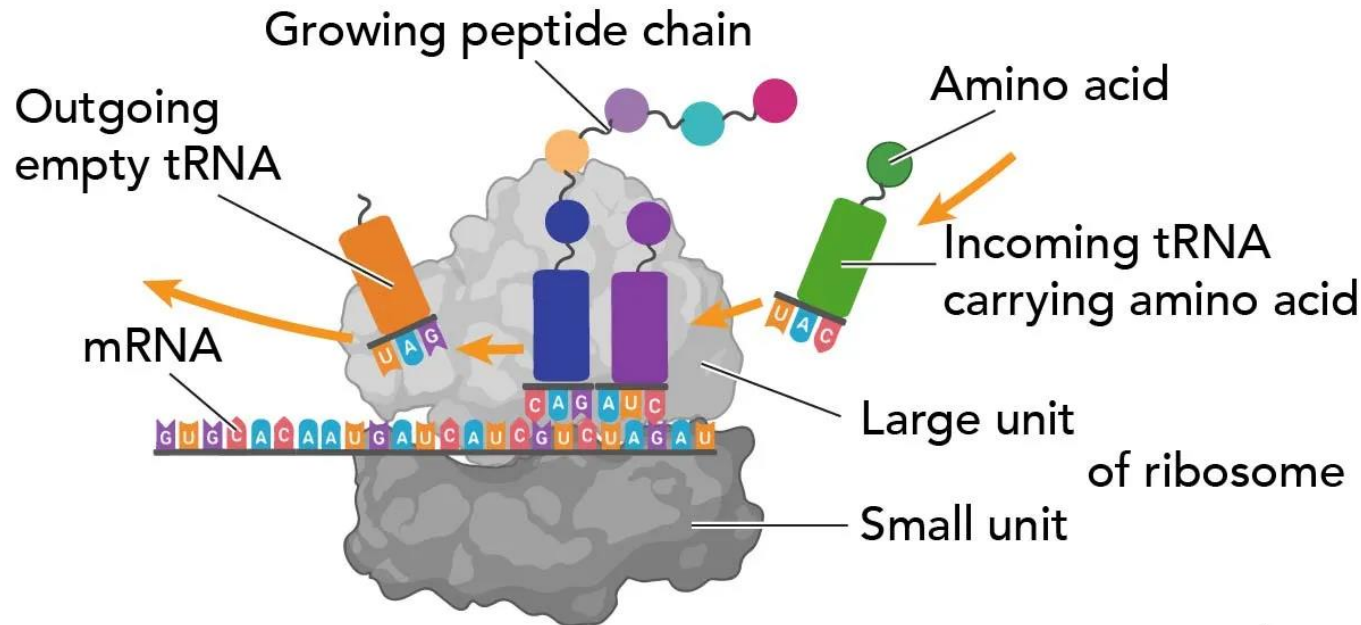


Locusul A (aminoacil) → locusul unde se atașează inițial molecula de aminoacid, adusă de un ARN-t a cărei secvență anticodon este complementară cu secvența codon a ARN-m prezentă în dreptul acestui locus.



Locusul P (polipeptid)

- Este locusul unde are loc formarea unei legături dipeptidice între doi aminoacizi alăturați.
- „Citirea” informației genetice conținută în secvența de nucleotide a ARN-m are loc în mod linear, de la codonul de inițiere la ultimul codon prin adăugarea unui aminoacid de către fiecare codon.



- Atunci când ultimul codon al moleculei de ARN-m (UAA, UGA sau UAG) ajunge în dreptul **locusului Ex (exit)** al ribozomului → catena polipeptidică sintetizată se desprinde de pe suprafața ribozomului.
- Între ribozomii de la procariote și eucariote există unele diferențe privind constanta de sedimentare, masa moleculară și constituția lor.
- Ribozomii din mitocondrii și cloroplaste prezintă caracteristici similare cu ribozomii de la procariote.

ARN nuclear mic (ARN-nm sau ARN-sn)

- A fost evidențiat în nucleii celulelor animale.
- ARN-nm interacționează cu proteine specifice, formând mici particule nucleare ribonucleoproteice.
- Sinteza ARN-nm se realizează cu ajutorul enzimei ARN-polimeraza III.
- ARN-nm → rol important în funcționarea nucleului: inițierea sintezei proteice și maturarea ARN-m.

ARN viral

- Constituie materialul genetic al ribovirusurilor, ca: virusul mozaicului tutunului (VMT), virusul poliomielitei, virusul gripal etc.
- Se prezintă sub formă lineară sau circulară, având structură monocatenară sau bicatenară.
- Mărimea și masa sa moleculară → dependente de cantitatea de informație genetică pe care o posedă.

ECOSISTEME ANTROPIZATE

- **Ecosistemele antropizate sau amenajate** → sunt create și dirijate de om, pentru satisfacerea imediată sau de perspectivă a necesităților sale de viață.
- **ecosistemele acvatic antropizate**: lacurile de baraj, lacurile de acumulare, iazurile și heleșteile piscicole.
- **ecosistemele terestre antropizate**:
 - ecosistemele agricole sau agroecosistemele, reprezentate prin diferite culturi agricole (culturi cerealiere, legumicole, pomicole, viticole etc.);
 - complexele zootehnice de creștere intensivă a animalelor;
 - locurile de sălaș ale omului, constând din sate și orașe.

- **Structura ecosistemului antropizat** cuprinde:
 - **Biocenoza**
 - fitocenoza naturală și plantele de cultură;
 - zoocenoza naturală și animalele domestice;
 - antropocenoza (totalitatea oamenilor din sistem).
 - **Biotopul**
 - totalizează produsele materiale create prin activitatea omului (construcții, mașini-unelte, solul amenajat pentru agricultură, depozitele de deșeuri și reziduuri stagnante);
 - mediul abiotic natural.

❖ ECOSISTEME ACVATICE ANTROPIZATE

Lacurile de baraj și lacurile de acumulare

- Se cunosc două categorii de **lacuri artificiale**:
 - lacuri de baraj → reținerea apei durează ore sau zile;
 - lacuri de acumulare → staționarea apei este de ordinul lunilor sau anilor.



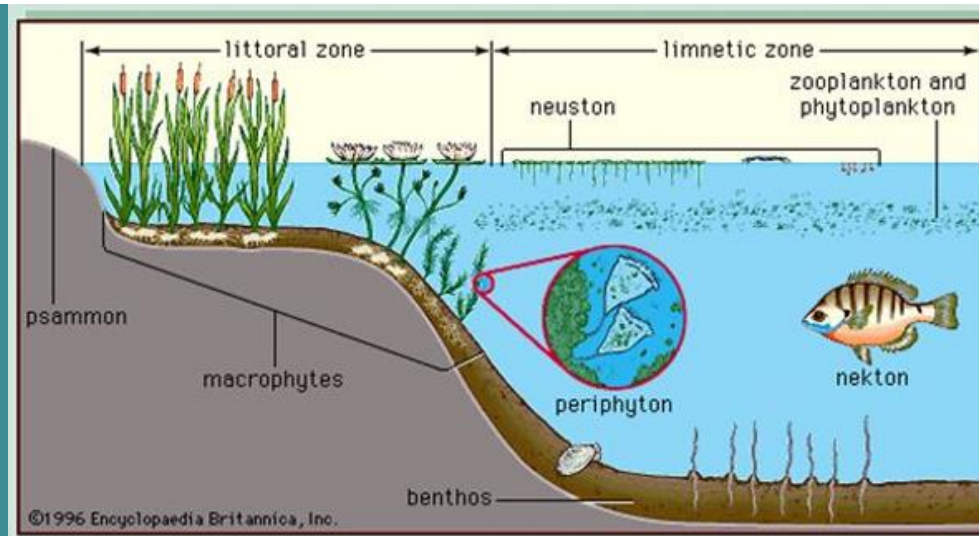
A. Particularitățile biotopurilor

- În funcție de adâncimea lacurilor → stratificare termică tipic lacustră:
 - zonă euritermă, către suprafață, cu oscilații anuale de la zero la 24°C;
 - zonă a saltului termic, între 35 – 40 m;
 - zonă stenotermă, la adâncimi sub 40 m, în care temperatura este între 4 – 10°C.
- Oscilațiile mari de nivel → datorate modificării sezoniere a raportului dintre debitul de apă acumulat și cel deversat.

- Oxigenarea apei lacurilor de acumulare se află într-o dependență fizică, dată fiind solubilitatea oxigenului în apă în funcție de temperatură, dar și într-o dependență biochimică și chimică, exprimate prin consumul gazului în procesele de respirație a organismelor și de mineralizare a substanțelor organice.
- Biotopurilor lacurilor de acumulare le este specifică o presiune hidrostatică mare → influență selectivă în distribuția biocenozelor.

B. Particularitățile biocenozelor

- Biotopul pelagic → populat de neuston, plancton și necton.
- **Neustonul** → populează pelicula de apă aflată la zona de contact dintre mediul aerian și cel acvatic → specii de bacterii, alge, protozoare, cladoceri etc.
- **Planctonul**
 - fitoplancton, populat din diferite specii de alge albastre verzi, diatomee;
 - zooplancton, populat de diverse specii de rotiferi, cladoceri, copepode.



- **Nectonul lacurilor de acumulare** este reprezentat prin populațiile piscicole → predomină crapul (*Cyprinus carpio*), somnul (*Silurus glanis*), porcușorul (*Gobio gobio*), boiștenul (*Phoxinus phoxinus*), obletele (*Alburnus alburnus*), scobarul (*Chondrostoma nasus*).



lazurile și heleșteiele piscicole

lazul

- Ecosistem artificial → amenajat în scopul obținerii unor producții apreciabile de pește, dar și pentru folosirea rezervei de apă în alte scopuri practice (morărit, agrement etc.)
- Este o acumulare de apă amenajată pe fundul unor văi mici sau albiei părăsite/ cu debit redus, afectând în general terenuri agricole ineficiente, izlazuri neproductive sau zone cu stufărișuri.
- Se amenajează prin ridicarea unui baraj din pământ de-a latul văii, în spatele căruia se adună apă de ploaie sau din izvoare.

Heleșteiele

- Sunt bazine cu apă special amenajate pe locuri plane, de regulă în regiunile colinare și de șes → destinate pisciculturii sistematice.
- Apa este reținută cu ajutorul ridicăturilor naturale de pământ sau cu diguri care-i conferă bazinului forme geometrice bine definite.
- Heleșteul se alimentează gravitațional sau prin pomparea apei dintr-o apă curgătoare.



A. Particularitățile biotopurilor

- Principalii factori care caracterizează biotopul acestor ecosisteme → apa și sedimentul de pe fundul bazinelor.
- Condițiile fizico-chimice ale apei depind în primul rând de natura solului și nivelul precipitațiilor.
- Topirea zăpezilor, ploile → diluează apa primăvara și în verile ploioase.
- Seceta în sezonul cald → determină, prin evaporarea apei, o concentrare în săruri.
- Adâncimea mică a masei de apă → iarna iazurile pot să înghețe până la fund.
- Un vânt mai puternic → poate tulbura întreaga masă de apă.

- Oxigenarea masei de apă → una dintre caracteristicile de bază în bonitatea (determinarea calității) iazurilor.
 - În condițiile uniformității termice produse de curenții de convecție → concentrația oxigenului se menține ridicată până la orizonturile de fund.
 - În perioadele de stratificație termică → oxigenarea este mai bună la suprafață.
- Cantitatea de oxigen dizolvat → rezultată a celor două procese fiziologice antagoniste: respirația organismelor vii (proces consumator de oxigen) și fotosinteza producătorilor primari (proces furnizor de oxigen).

B. Particularitățile biocenozelor

- **Pelagos** → comunitatea de organisme pentru biocenozele din masa apei.
- **Bentos** — comunitatea de organisme din biocenoza bentică.

Pelagosul

- **Neustonul** → biocenoza peliculei de la suprafața apei.
- **Planctonul** → este o biocenoză bine dezvoltată: bacterii, protozoare, flagelate, alge albastre verzi, diatomee, cladoceri, copepode.
- **Nectonul**
 - Iazurile și heleșteiele de tip ciprinicol → populate cu specii de crap, caras, caracudă, lin, babușcă, biban, știucă.
 - Cele de tip salmonicol → specii de păstrăv.

❖ Ecosisteme terestre antropizate

- **Agroecosistemele sau ecosistemele agricole**
→ s-au format ca urmare a intervenției omului asupra ecosistemelor naturale.
- Au luat naștere prin defrișarea pădurilor, asanarea unor lacuri și terenuri mlăștinoase.
- Se împart în:
 - ecosistemul culturilor ierboase anuale și bienale;
 - ecosistemul plantațiilor de pomi și arbuști fructiferi;
 - ecosistemul culturilor protejate;
 - ecosistemul complexelor zootehnice de creștere intensivă a animalelor.

Ecosistemul culturilor ierboase anuale și bienale

- Acest ecosistem este extrem de diferit și corespunde culturilor de cereale, plante leguminoase, oleaginoase, textile, medicinale, aromatice și de nutreț.

A. Particularitățile biotopurilor

- Se caracterizează printr-o uniformizare spațială accentuată privind substratul necesar.
- Omul prin lucrări de îmbunătățiri funciare și aplicarea unei agrotehnici specifice → modelează componentele pedologice spre valori cât mai apropiate de cerințele optime ale plantei cultivate.

- Microclimatul agroecosistemului se edifică pe măsura creșterii plantei cultivate. Se află sub influența climatului local sau regional.
- La uniformizarea microclimatului participă irigațiile sau desecările.
- Uniformizarea aproximativă a condițiilor ecologice → extinderea arealului unor specii de buruieni și dăunători.



B. Particularitățile biocenozelor

- Matricea structurală și funcțională a agrobiocenozelor ierboase anuale și bienale → **plantele de cultură**, care la nivel mondial sunt circa 300 specii.
- Dintre acestea, circa 30 de specii ocupă suprafețele cele mai mari, printre care *grâul*, *orezul*, *orzul*, *ovăzul*, *porumbul*, *cartoful*, *ceapa*, *tomatele*, *varza*, *batalele*, *maniocul*, *floarea-soarelui*, *sfecla-de-zahăr* etc. → asigură producția cea mai mare de alimente.

- În cadrul agrobiocenozelor → populațiile plantelor de cultură au o **repartiție uniformă a indivizilor** → aceștia alcătuiesc **un singur strat dominant**, protejat de om prin înlăturarea buruienilor.



Ecosistemele plantațiilor de pomi și arbuști fructiferi

- Ecosistemul cuprinde plantațiile de pomi fructiferi, arbuști fructiferi și plantațiile de viță-de vie.



A. Particularitățile biotopurilor

- În cadrul acestui ecosistem → multitudine de biotopuri, fiecare cu însușirile sale abiotice particulare. Eterogenitatea este determinată de:
 - variațiile de expunere, înclinație;
 - tipul de sol;
 - climă;
 - precipitații;
 - vânturi.
- Microclimatele locale se află sub controlul climei regionale și variază mult pe latitudine și longitudine.

B. Particularitățile biocenozelor

- În culturile intensive și superintensive stratul ierbos este înlocuit prin culturi intercalate (ovăz, borgeag, batat etc.). Stratul ierbos spontan este înlăturat prin ierbicidare sau prin prașile repetate → se elimină funcția pedogenetică și de protecție a solului pe care acesta o realiza.
- Consumatorii → foarte numeroși ca număr de specii și de indivizi, fiind specifici pentru un anumit gen de plantație.
- Dominante sunt insectele și larvele lor, acarienii, păsările insectivore.

- Lanțurile trofice sunt în general de tip:
 - fitofag
 - saprofag
 - hiperparazitism.
- Lanțurile fitofage se realizează prin consumul de muguri, frunze, fructe, semințe, scoarța tulpinilor, rădăcinilor → consumatorii de ordinul II sunt insectele carnivore, dar mai ales păsările → cu acestea se hrănesc păsările răpitoare, care sunt consumatori de ordinul III.

- Lanțurile trofice saprofite → consumul biomasei vegetale moarte de către flora și fauna saprobiontă de la suprafața/straturile superficiale ale solului având ca efect mineralizarea.
- Lanțuri trofice de hiperparazitism → larvele fitofage ale insectelor sunt parazitare de alte larve de insecte, iar acestea sunt parazitare de virusuri.

Ecosistemul culturilor protejate

- Culturile protejate → urmăresc prelungirea perioadei de vegetație a unor plante legumicole și floricole.
- Se realizează în:
 - răsadnițe → destinate pentru pregătirea răsadurilor necesare plantării în câmp;
 - în sere → culturile sunt protejate pe toată perioada lor de vegetație;
 - în solarii → culturile încep mult mai devreme primăvara.



A. Particularitățile biotopurilor

- Fiecare biotop → realizat și controlat de către om.
- Sunt asigurate în permanență condițiile ecologice optime necesare speciei cultivate de-a lungul dezvoltării sale fenologice (lumină, umiditate în sol și atmosferă, fertilizare corespunzătoare, dozare a dioxidului de carbon etc.).
- Se aplică la timp lucrările de îngrijire și de combatere a bolilor și dăunătorilor.

B. Particularitățile biocenozelor

- Biocenozele din cadrul agrosistemelor protejate → nesaturate, aspect pus în evidență de cultivarea unei singure specii, de înlăturare a buruienilor și de controlul bolilor și dăunătorilor.
- Conexiunile trofice din cadrul fiecărei biocenoze sunt asemănătoare cu cele din culturile neprotejate, dar se modifică prin favorizarea anumitor tipuri de consumatori primari.
- În condițiile ecologice de seră proliferază micozele, bacteriozele, virozele, iar dintre animale: afidele, musculița albă, musculița de seră, nematozii etc.
- Consumatorii secundari sunt mult împuținați/lipsesc.
- Lanțurile trofice de prădătorism sau de hiperparazitism sunt foarte puține/ lipsesc.

Ecosistemul complexelor zootehnice de creștere intensivă a animalelor

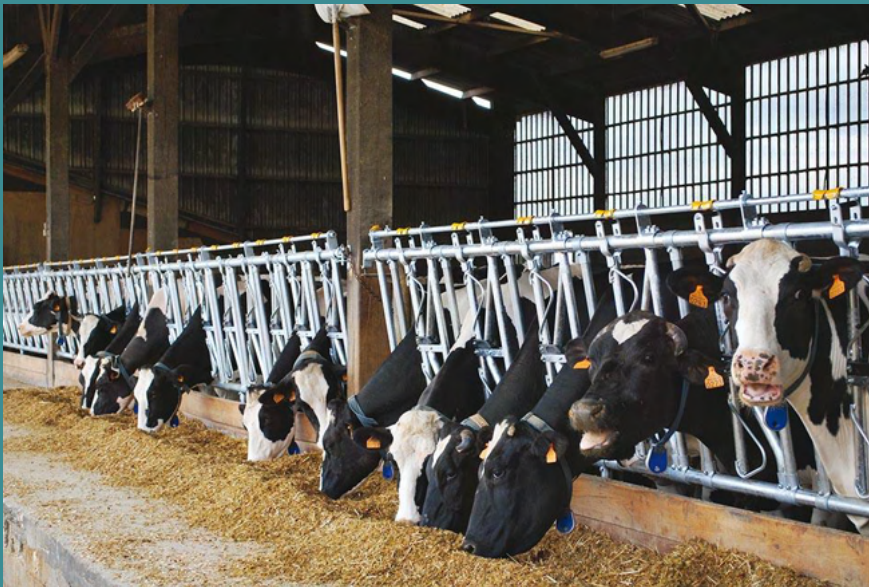
Acest tip de agroecosistem cuprinde crescătoriile de animale create de zootehnia modernă.

A. Particularitățile biotopurilor

- Totalitatea biotopurilor fiecărui ecosistem agrozootehnic are un anumit microclimat interior generat de temperatură, umiditate și luminozitate.
- Înșușirile ecologice ale biotopului asigură fiecărei specii o productivitate maximă.

B. Particularitățile biocenozelor

- Biocenozele existente în complexele zootehnice care concentrează animale domestice (păsări, porcine, ovine, bovine) → aparțin **unei singure specii și de multe ori unei singure rase** cu performanțe productive ridicate.



- Indivizii sunt întreținuți în adăposturi și boxe, pe categorii de vârstă și sexe.
- Populațiile sunt omogene genetic și fenotipic.
- În aceste condiții → animalele și-au pierdut instinctul de teritorialitate și instinctul matern, în schimb se remarcă creșterea agresivității și apariția unei stări de stres.
- În cadrul nișelor ecologice există o stare de nesaturare prin înlăturarea oricăror specii, exceptând-o pe aceea care asigură producția biologică.

- Există activitate desfășurată de ectoparaziți și endoparaziți. Predomină organismele patogene producătoare de pneumonii, gastroenterite, salmoneloze, trichineloze etc.
- În complexele zootehnice baza trofică a animalelor este reprezentată de culturile furajere. Proteinele și energia din furaje sunt transformate în proteine proprii specifice și energie necesară proceselor vitale.

Ecosistemele așezărilor umane

- Așezările sunt de tip rural și de tip urban.

Ecosistemele de tip rural → **cătunele, satele, comunele**. Se caracterizează prin:

- contact strâns cu mediul natural;
- folosesc în mică măsură energia neconvențională, hidroenergia;
- aprovizionarea cu apă se face din surse imediate, locale (fântâni sau izvoare naturale);
- sursa de hrană provine direct din ecosistemele naturale și agroecosisteme.

Ecosistemele de tip urban → orașele. Se caracterizează prin:

- contact redus cu mediul natural;
- folosesc în mare măsură energia produsă în centralele electrice, de termoficare, nucleare etc;
- aprovizionarea cu apă se face prin sisteme hidrografice special amenajate;
- sursa de produse alimentare provine din agroecosisteme, precum și din industria alimentară;
- au producție industrială;
- sunt dotate cu stații de depozitare a reziduurilor și deșeurilor, de epurare a apei uzate etc.