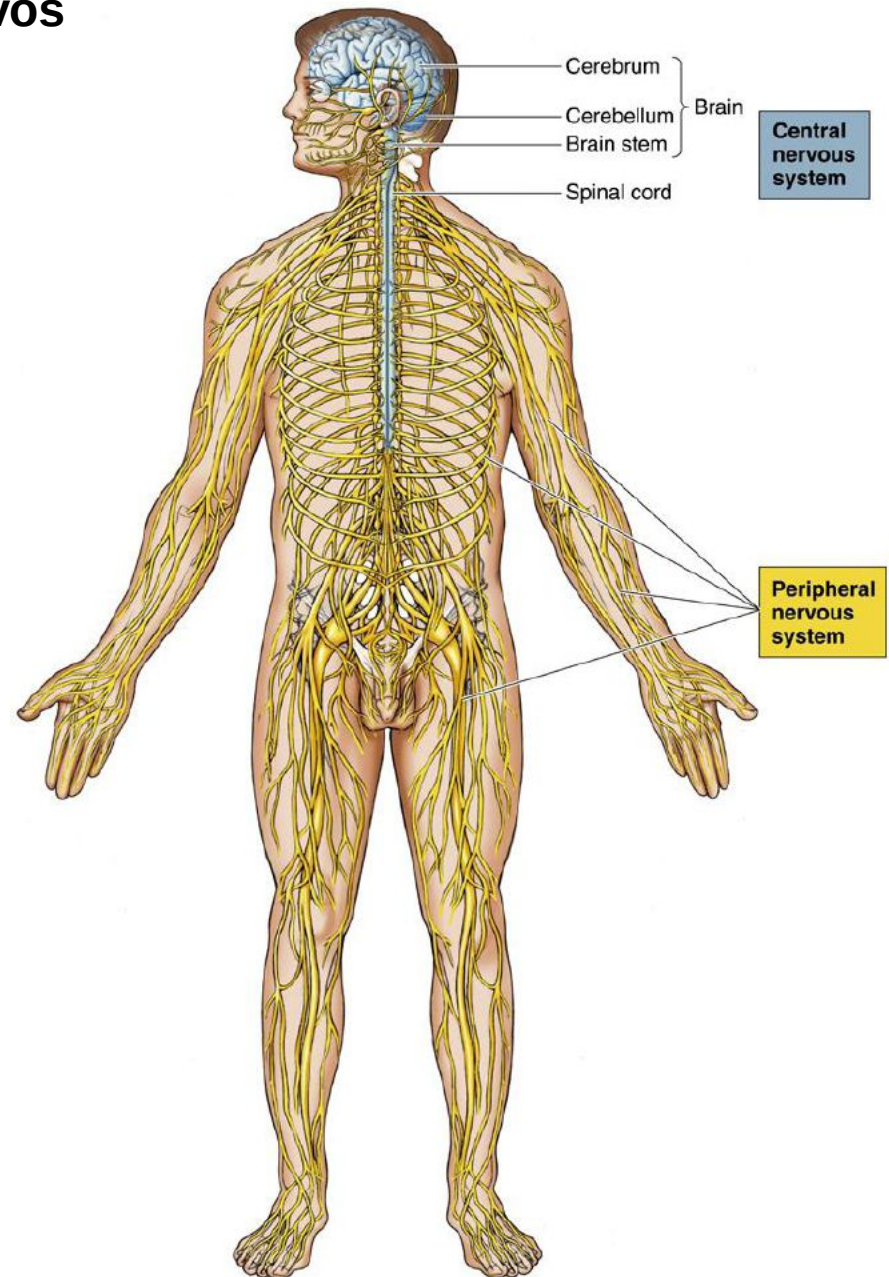
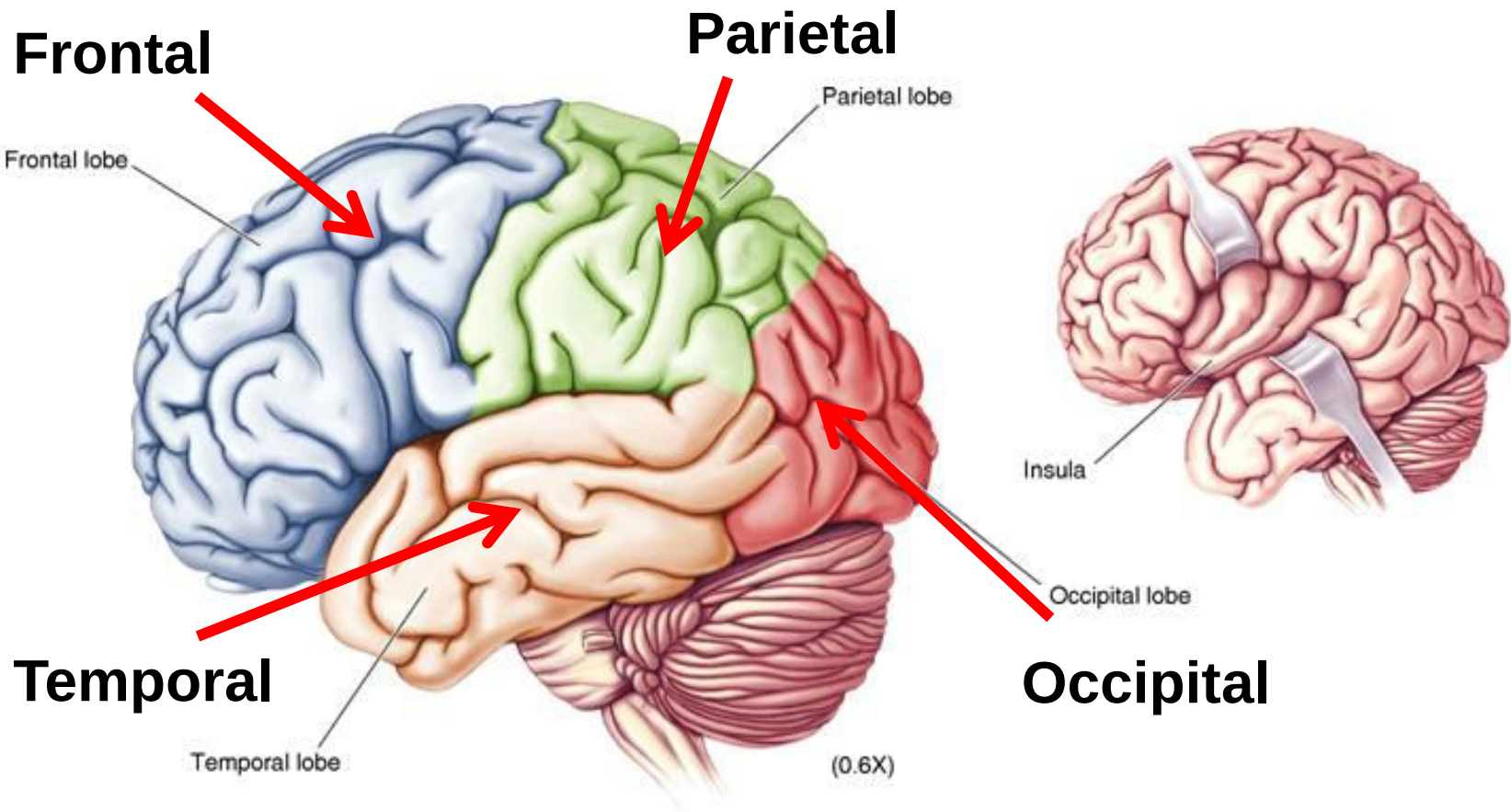


Curs VI

Analizatorii

Introducere in anatomia sistemului nervos





Diencefal

Talamus

Hipotalamus

Cortex

Corp calos

Pineal body

Trunchi cerebral

Hypothalamus

Tegmentum

Mezencefal

Midbrain

Tectum

Puntea lui Varolio

Pons

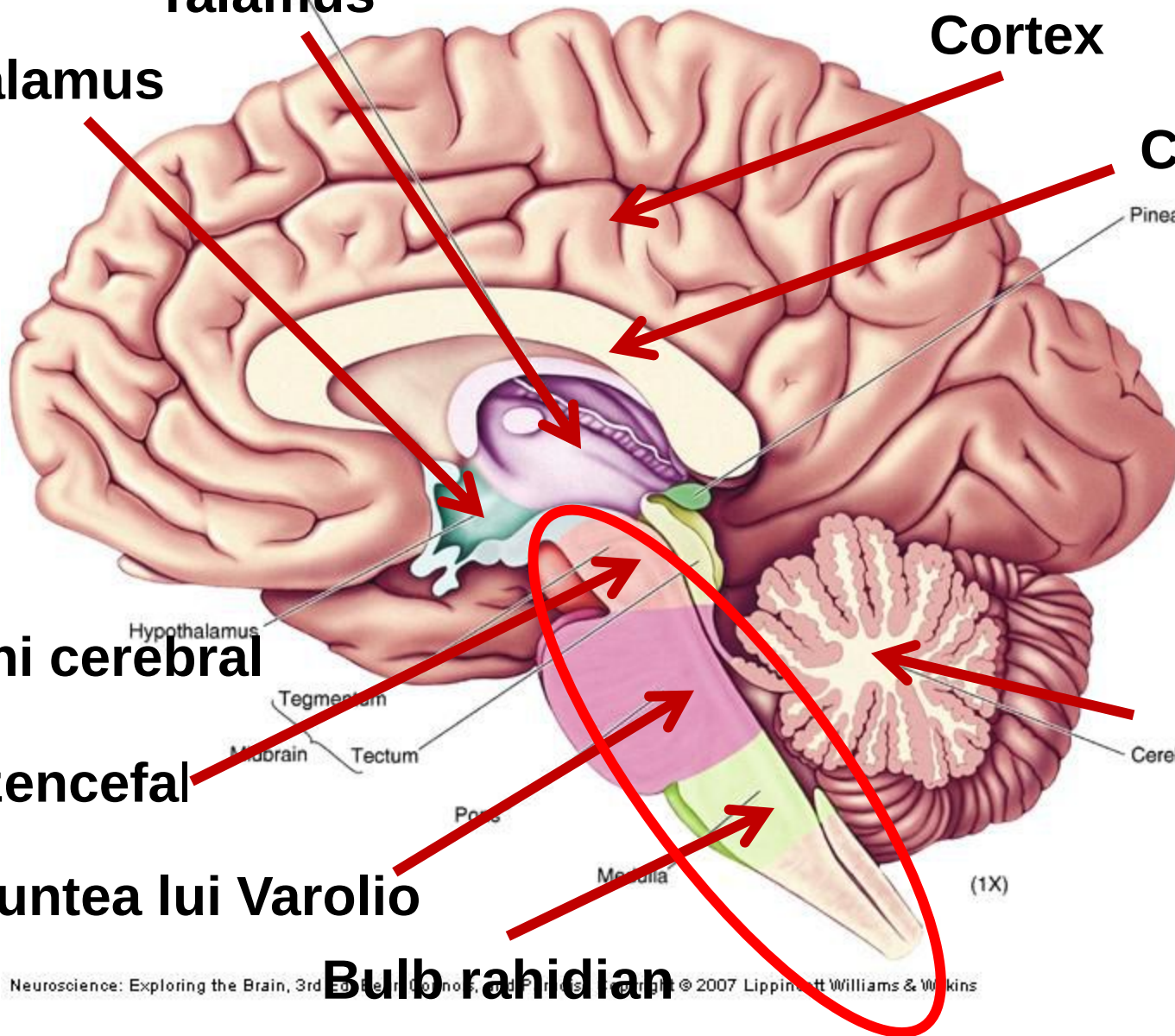
Medulla

Bulb rahidian

Cerebel

Cerebellum

(1X)



This anatomical diagram illustrates the circulation of cerebrospinal fluid (CSF) within the human brain. The brain is shown in a sagittal section, revealing the cerebral cortex, ventricular system, and brainstem. Red arrows indicate the flow of CSF: it enters the lateral ventricle, moves through the interventricular foramen into the third ventricle, then through the fourth ventricle, and finally exits into the subarachnoid space surrounding the brain and spinal cord. The diagram highlights the interconnected nature of these fluid-filled spaces and the pathways through which CSF circulates.

This anatomical diagram illustrates the circulation of cerebrospinal fluid (CSF) within the human brain. The brain is shown in a sagittal section, revealing the cerebral cortex, ventricular system, and brainstem. Red arrows indicate the flow of CSF: it enters the lateral ventricle, moves through the interventricular foramen into the third ventricle, then through the fourth ventricle, and finally exits into the subarachnoid space surrounding the brain and spinal cord. The diagram highlights the interconnected nature of these fluid-filled spaces and the pathways through which CSF circulates.

This anatomical diagram illustrates the circulation of cerebrospinal fluid (CSF) within the human brain. The brain is shown in a sagittal section, revealing the cerebral cortex, ventricular system, and brainstem. Red arrows indicate the flow of CSF: it enters the lateral ventricle, moves through the interventricular foramen into the third ventricle, then through the fourth ventricle, and finally exits into the subarachnoid space surrounding the brain and spinal cord. The diagram highlights the interconnected nature of these fluid-filled spaces and the pathways through which CSF circulates.

Neocortexul

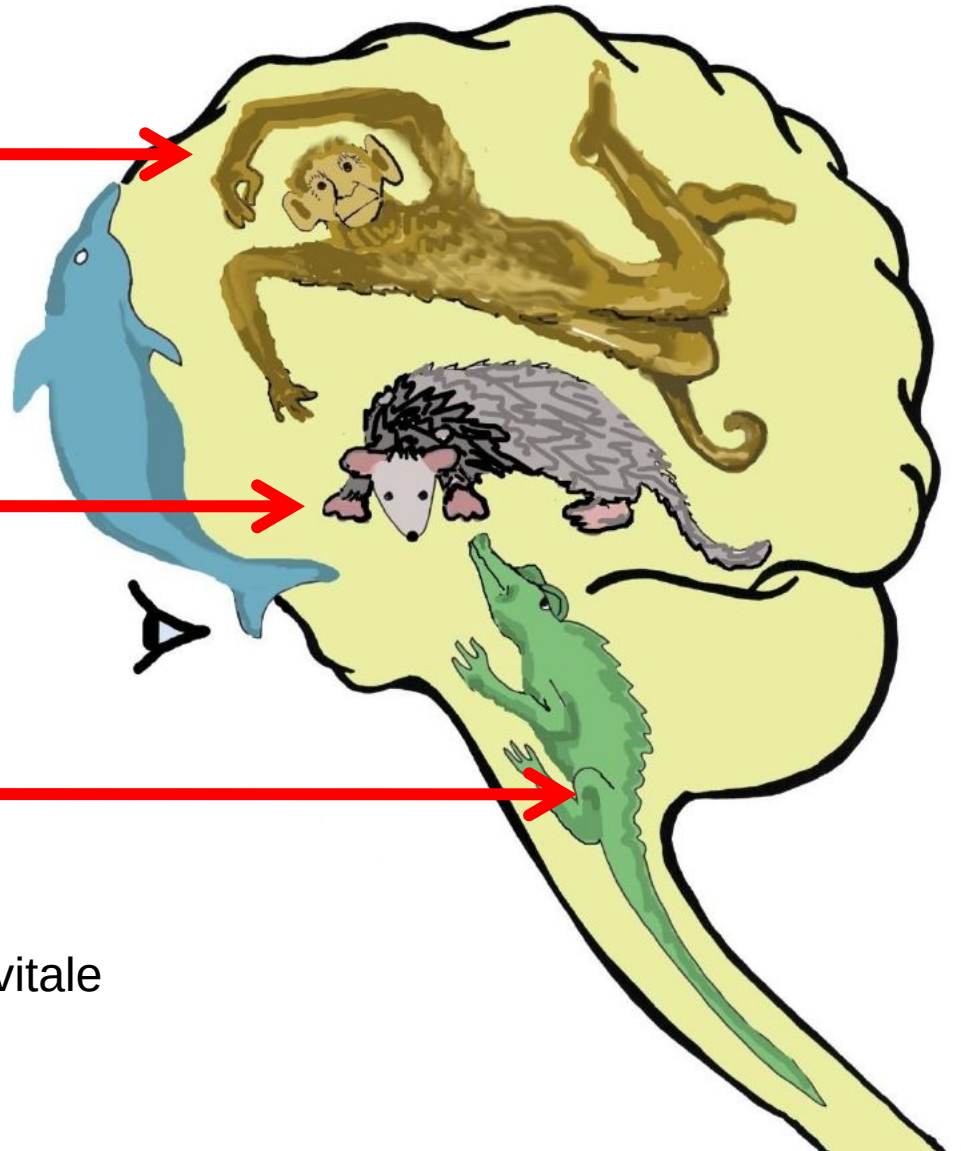
- functii superioare cognitive
- limbaj
- ratiune
- planificare

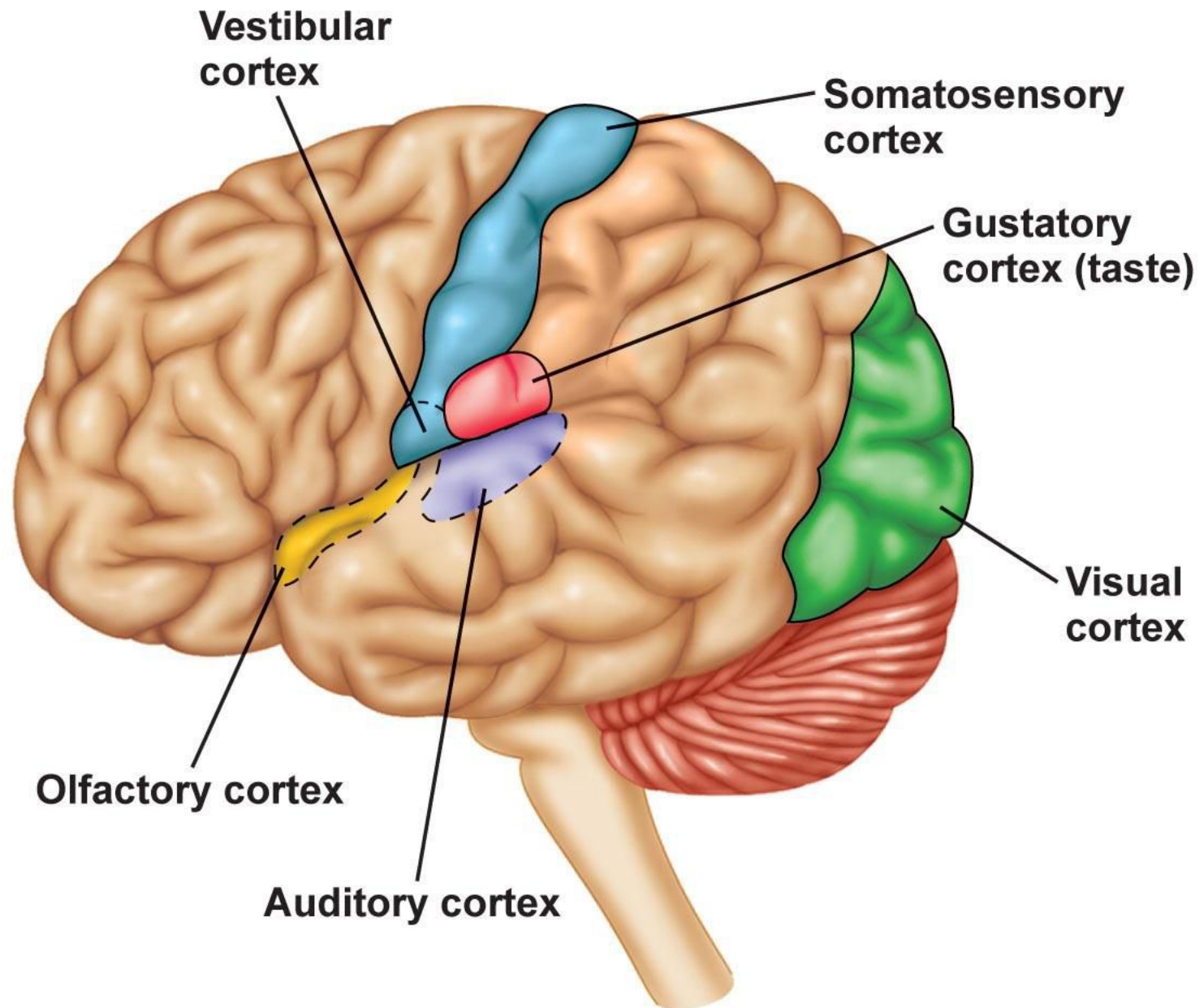
Creier mamalian

- sistemul limbic
- generarea si procesarea emotiilor
- comportament motivat homeostatic

Creier reptilian

- trunchiul cerebral
- reflexe
- controlul involuntar al functiilor vitale





**Central
Nervous
System**

Cortex

**Third-order
neuron**

Thalamus

**Second-order
neuron**

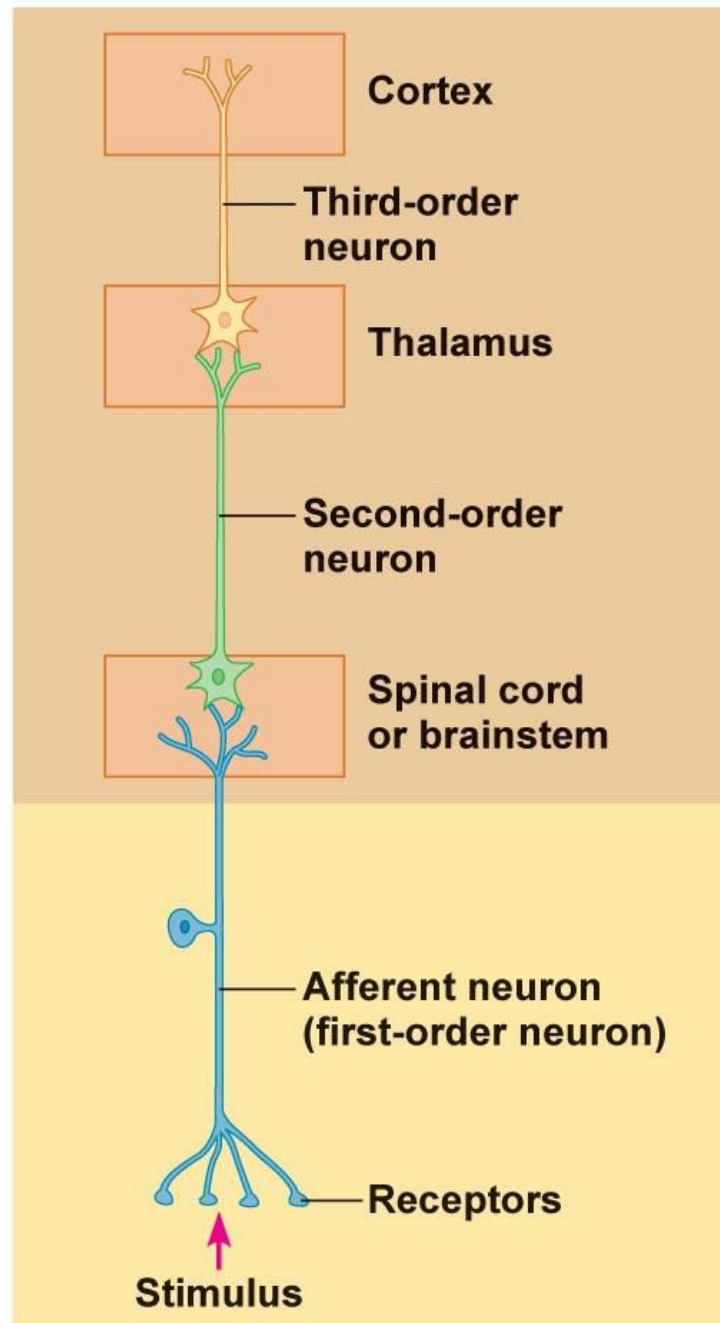
**Spinal cord
or brainstem**

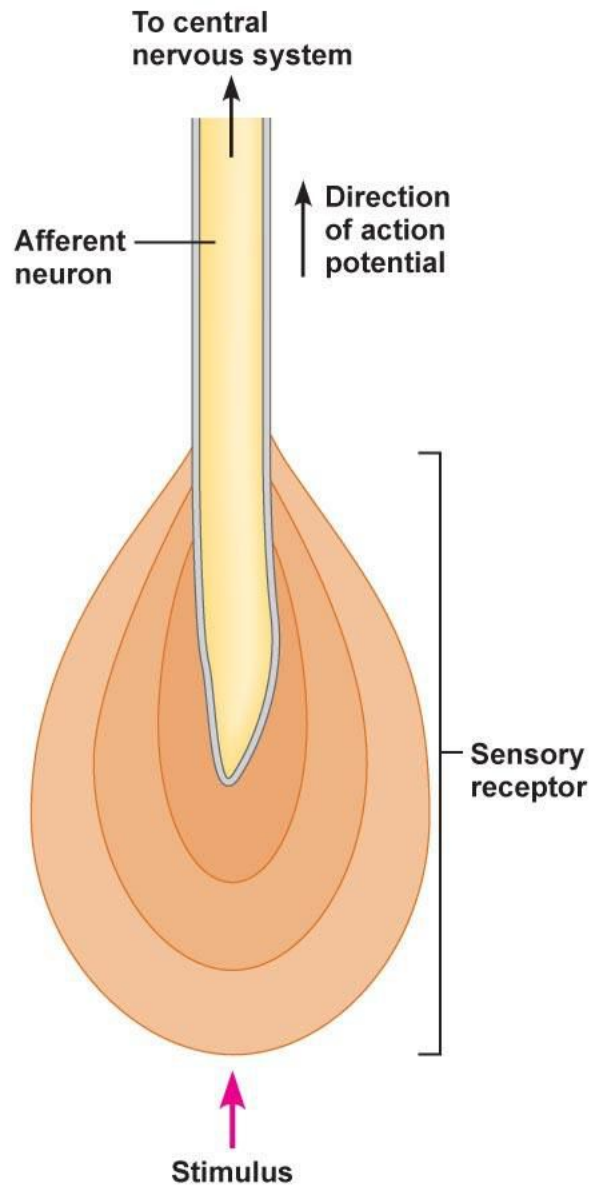
**Peripheral
Nervous
System**

**Afferent neuron
(first-order neuron)**

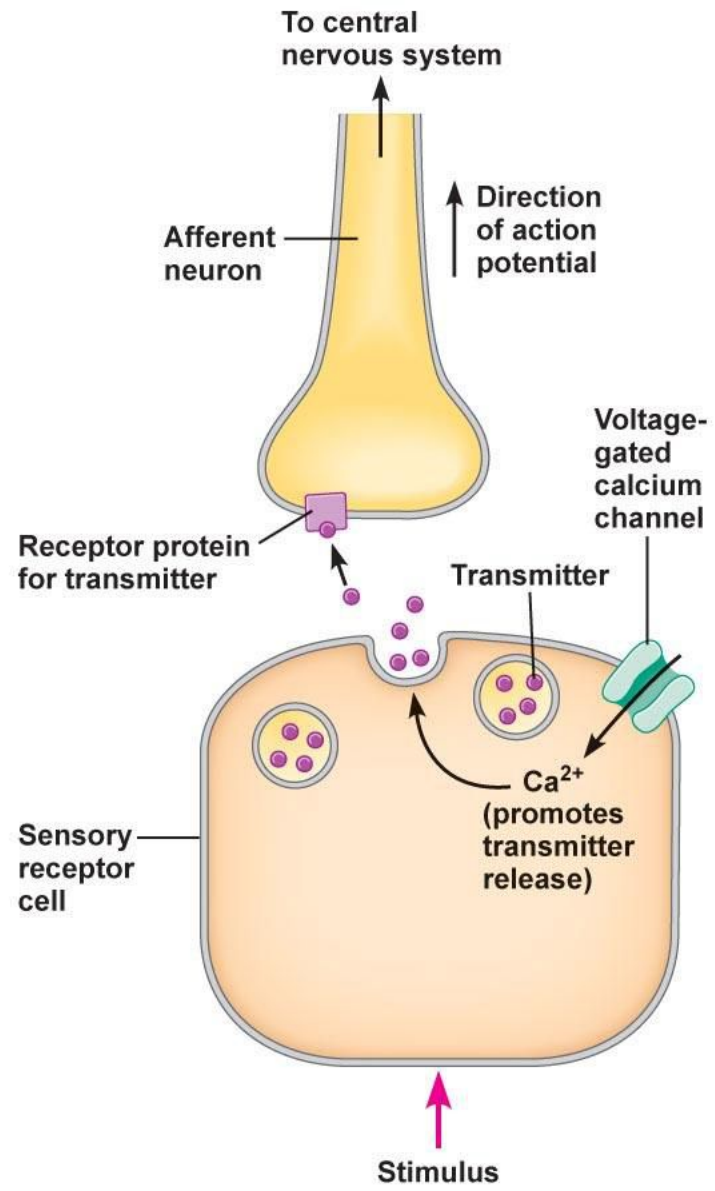
Receptors

Stimulus





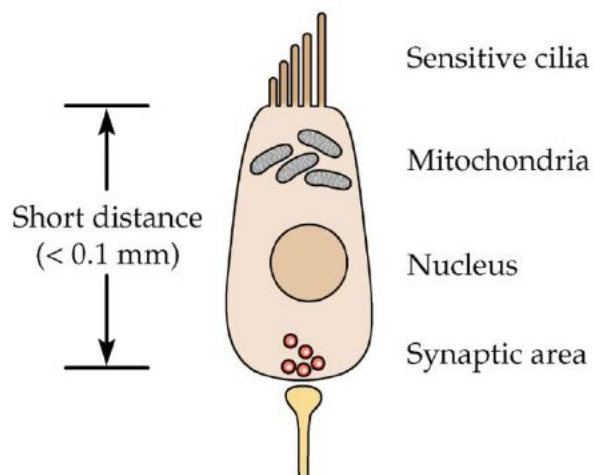
(a)



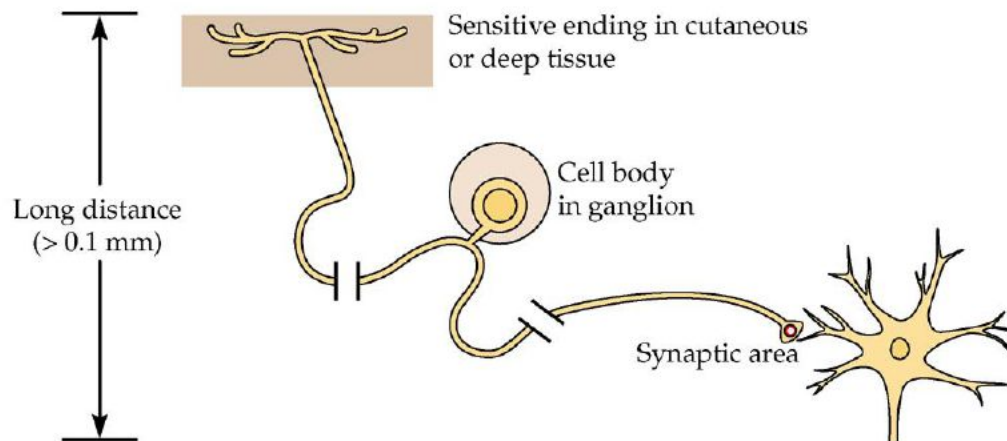
(b)

Tipuri de neuroni cu rol în recepția senzorială

(A) Short receptor



(B) Long receptor

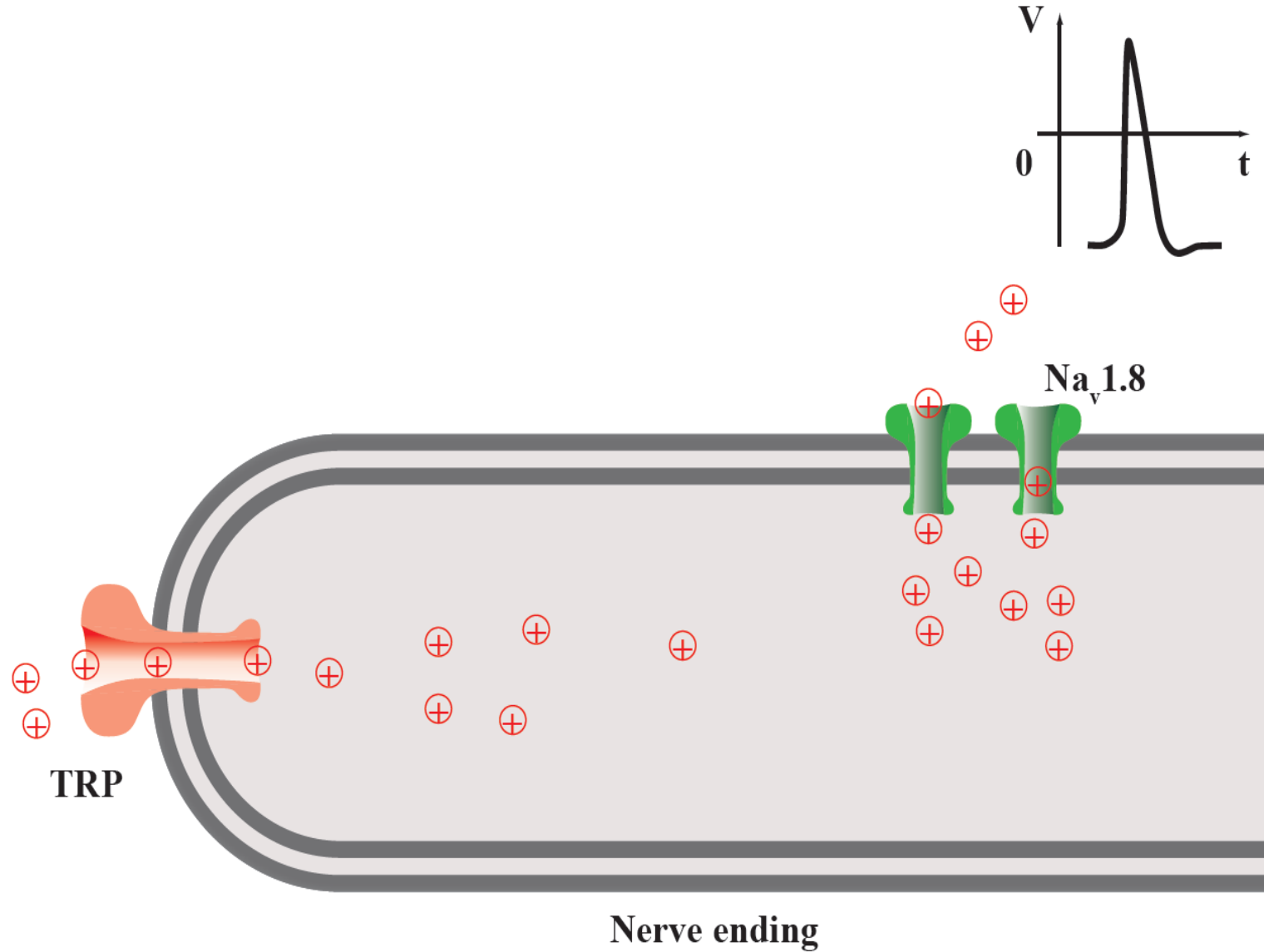


© 2001 Sinauer Associates, Inc.

© 2001 Sinauer Associates, Inc.

- în recepția senzorială întâlnim două tipuri de receptori: scurți (receptori auditivi, gustativi și fotoreceptori) și lungi (receptori somato-senzitivi și receptori olfactivi)
- receptorii scurți nu generează potențiale de acțiune ci eliberează mediatori chimici la sinapsa cu neuronii senzitivi de ordinul 2

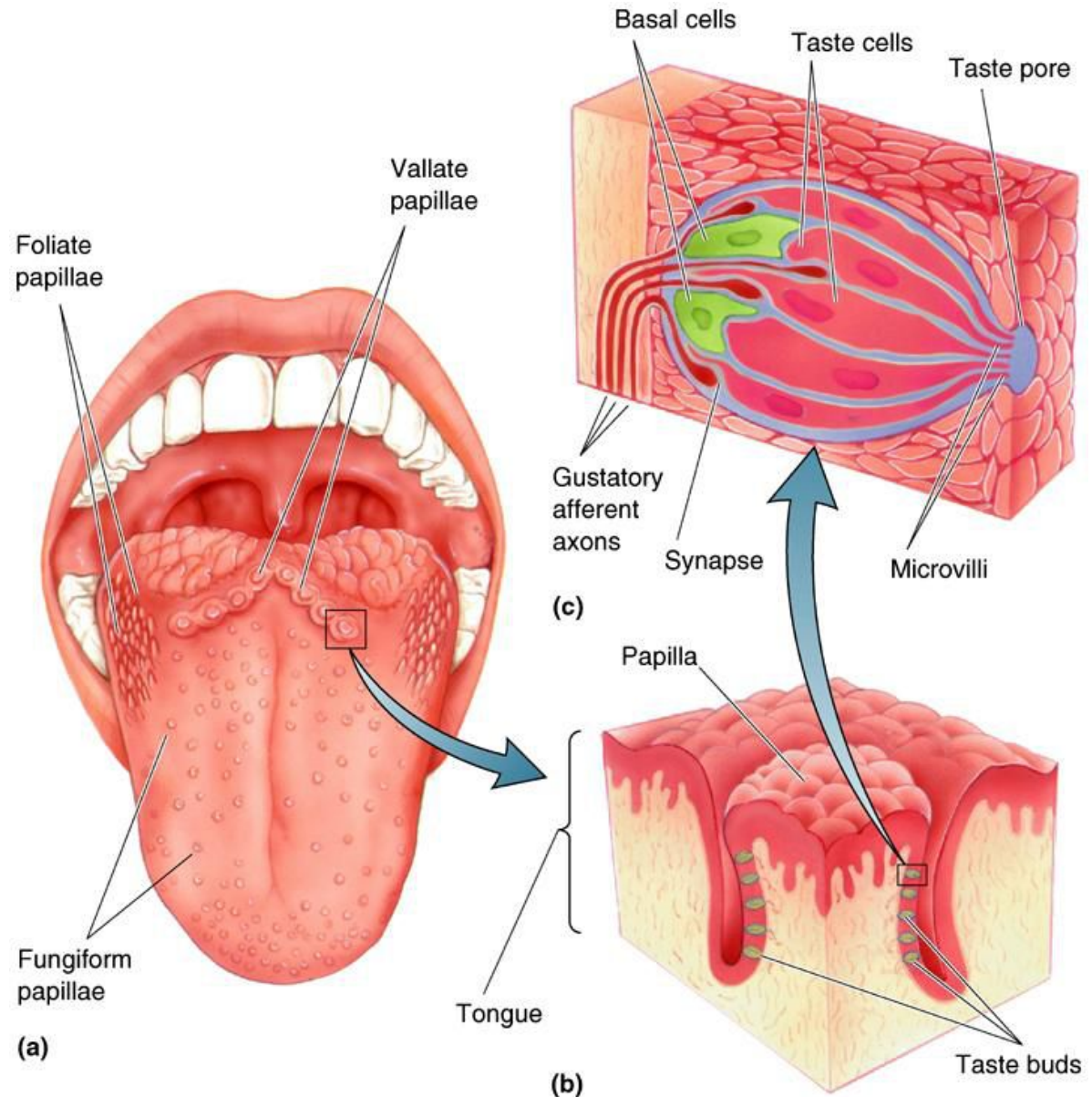
Potentialul de receptor



II. Analizatorii chimici: gustativ și olfactiv

Papile, muguri și celule receptoare gustative

-celulele receptoare cu rol în gustare sunt celule epiteliale modificate localizate în **mugurii gustativi** (50-150 celule) ai **papilelor gustative** (1-câteva sute de muguri) din limbă – au o porțiune **apicală** (implicată în detecția stimulilor) și o porțiune **latero-bazală**, unde se eliberează neuromediatorii la sinapsa cu neuronii gustativi de ordinul 2

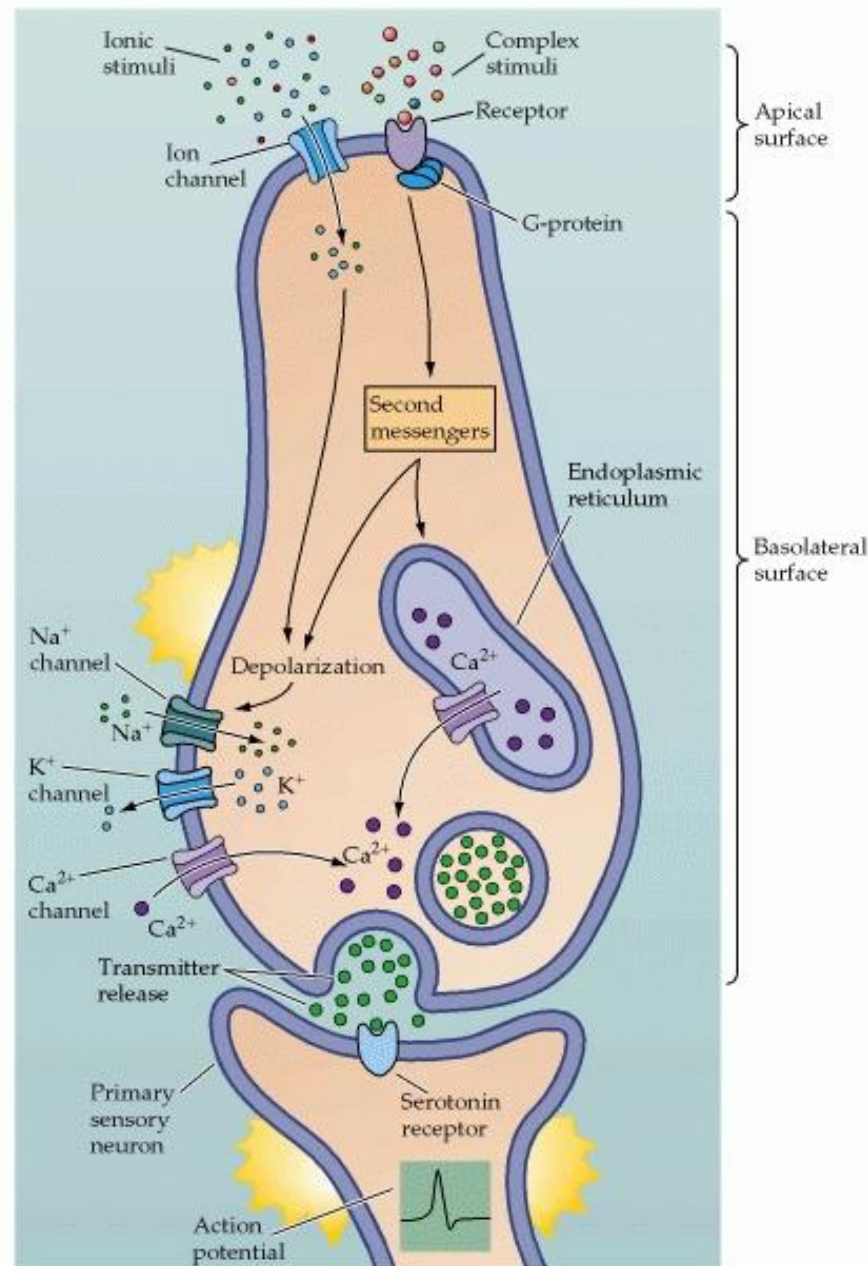


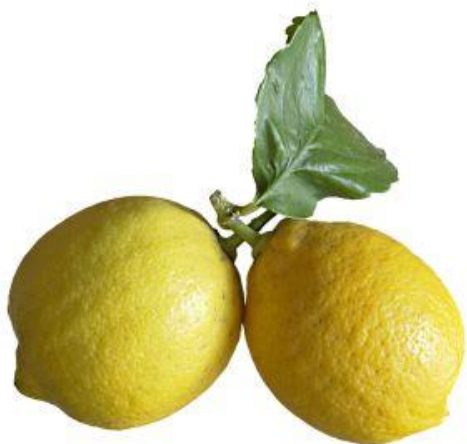
Traducerea stimulilor gustativi

-în regiunea apicală sunt situați receptorii membranari care detectează stimulii gustativi

-aceștia pot fi canale ionice (gustul sărat, gustul acru) sau receptori cuplați cu proteine G (gustul dulce, amar și umami)

-în regiunea latero-bazală se găsesc canale de Na^+ , K^+ și Ca^{2+} implicate în inițierea potențialului de receptor și în influxul de Ca^{2+} care induce exocitoza veziculelor încărcate cu neuromediatori

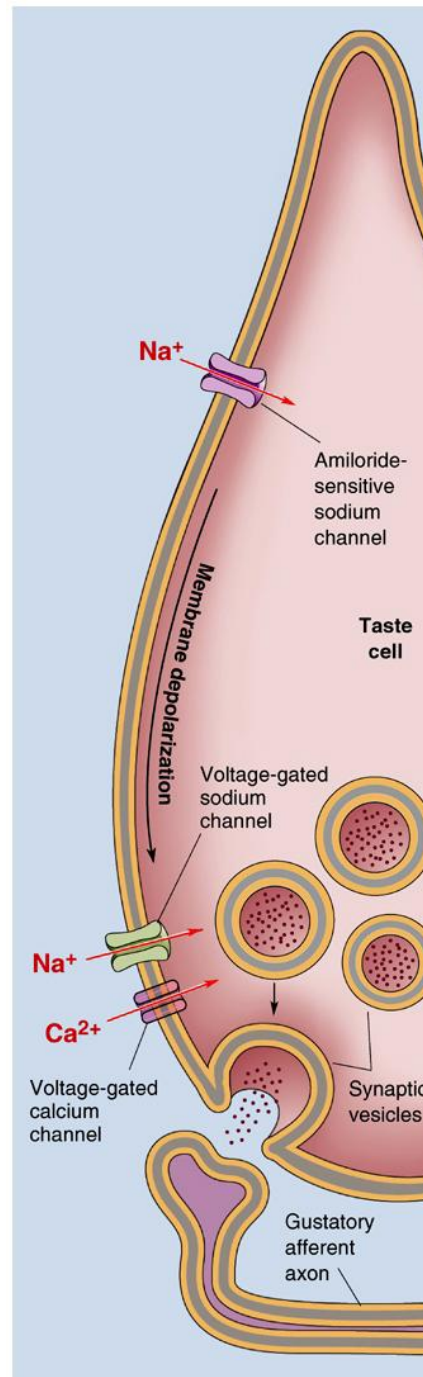




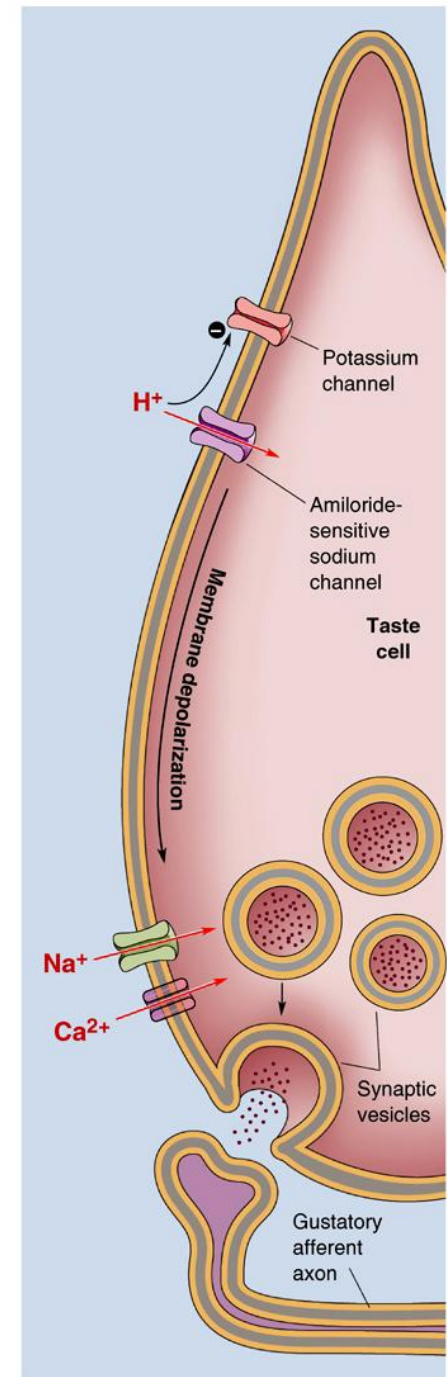
Traducerea stimulilor gustativi sărați și acri (acizi)

-gustul sărat (concentrație crescută de NaCl) este detectat prin intrarea directă a ionilor de Na^+ prin **canale de sodiu** sensibile la amiloridă din membrana apicală a receptorilor gustativi

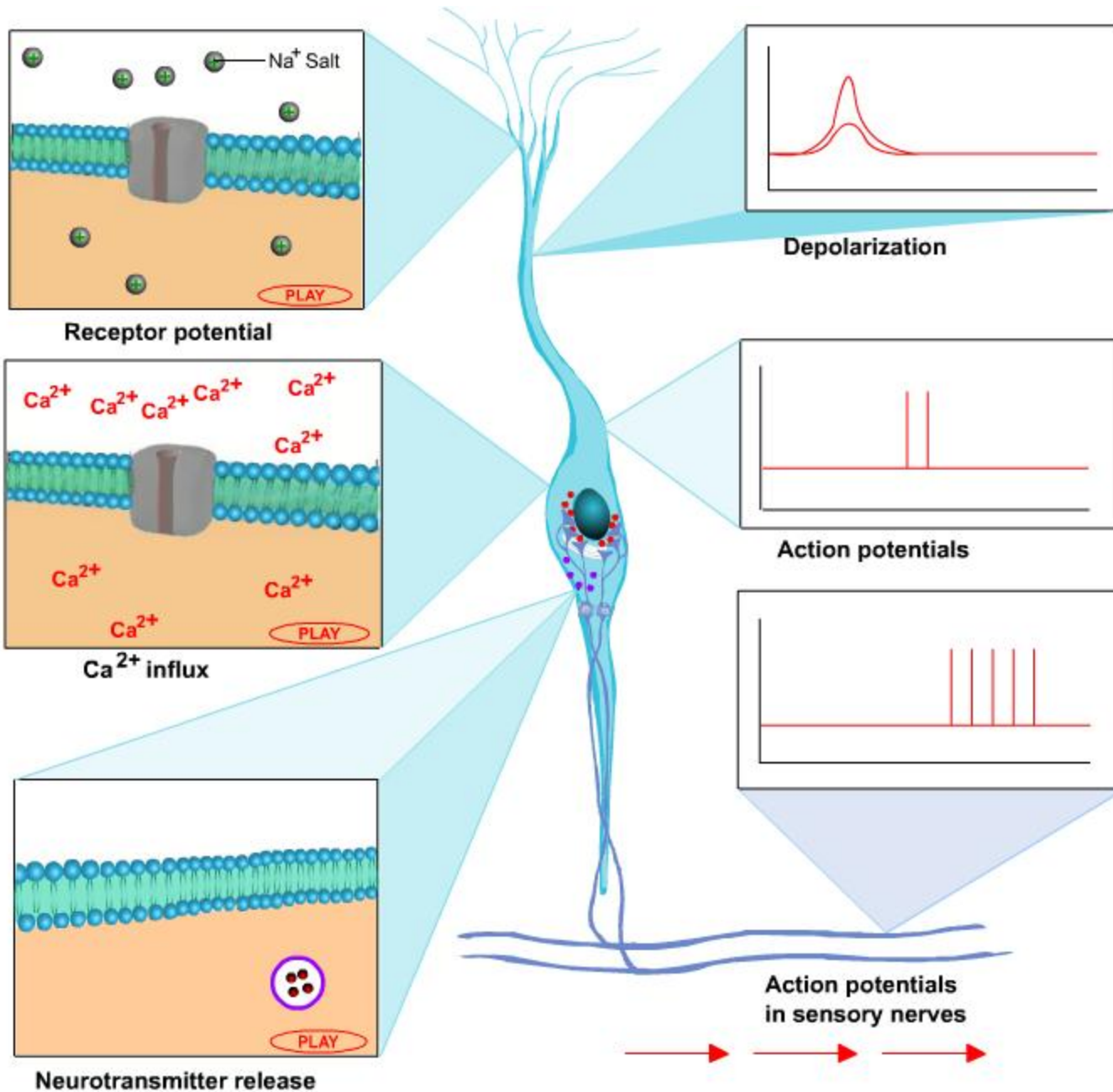
-gustul acru (acid) este detectat fie prin intrarea protonilor prin **canalele sensibile la amiloridă**, fie prin blocarea de către protonii extracelulari a unor **canale de K^+** - ambele efecte duc la depolarizarea membranei și apariția potențialului de receptor

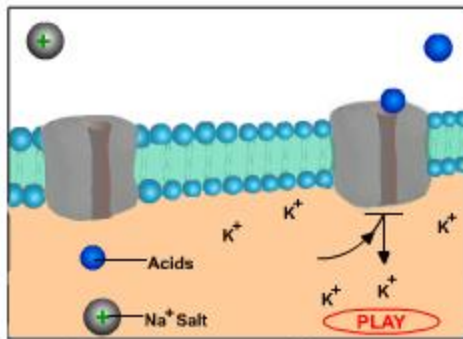


(a)

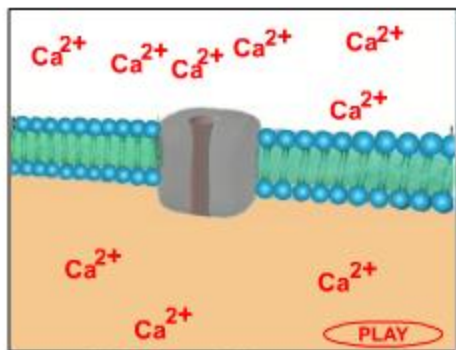


(b)

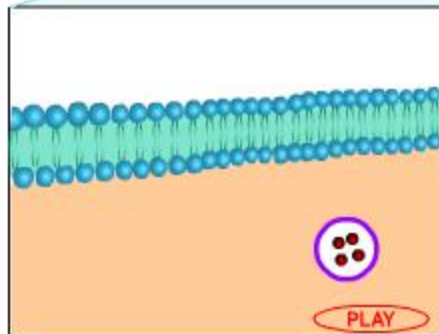




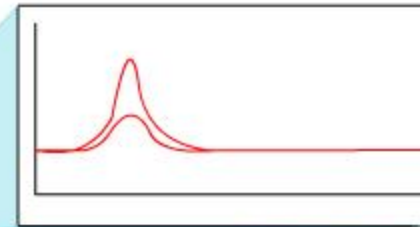
Receptor potential



Calcium influx



Neurotransmitter release



Depolarization



Action potential

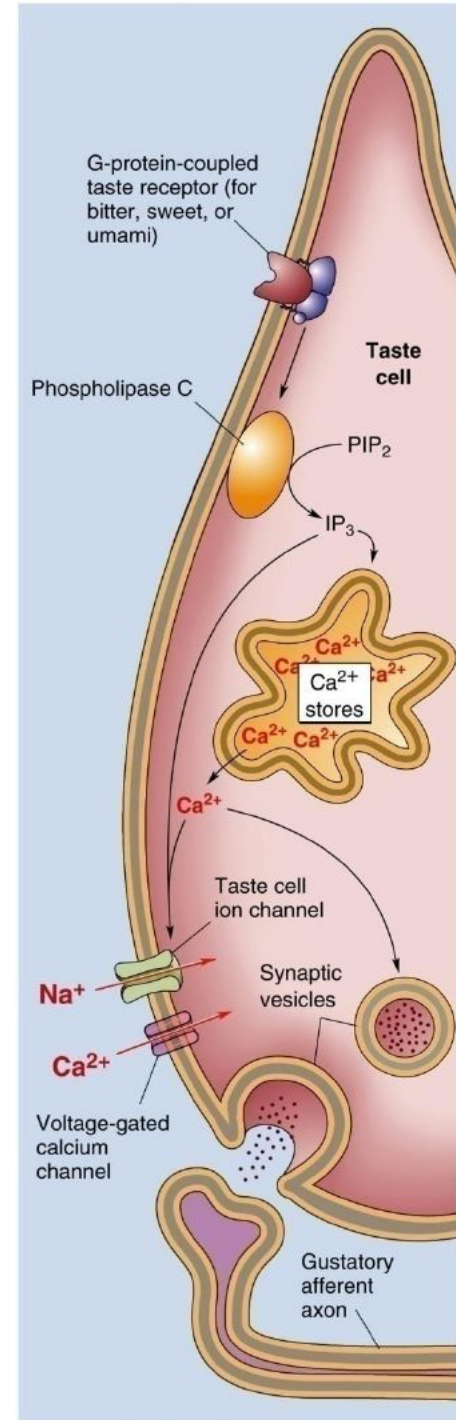


Action potentials
in sensory nerves

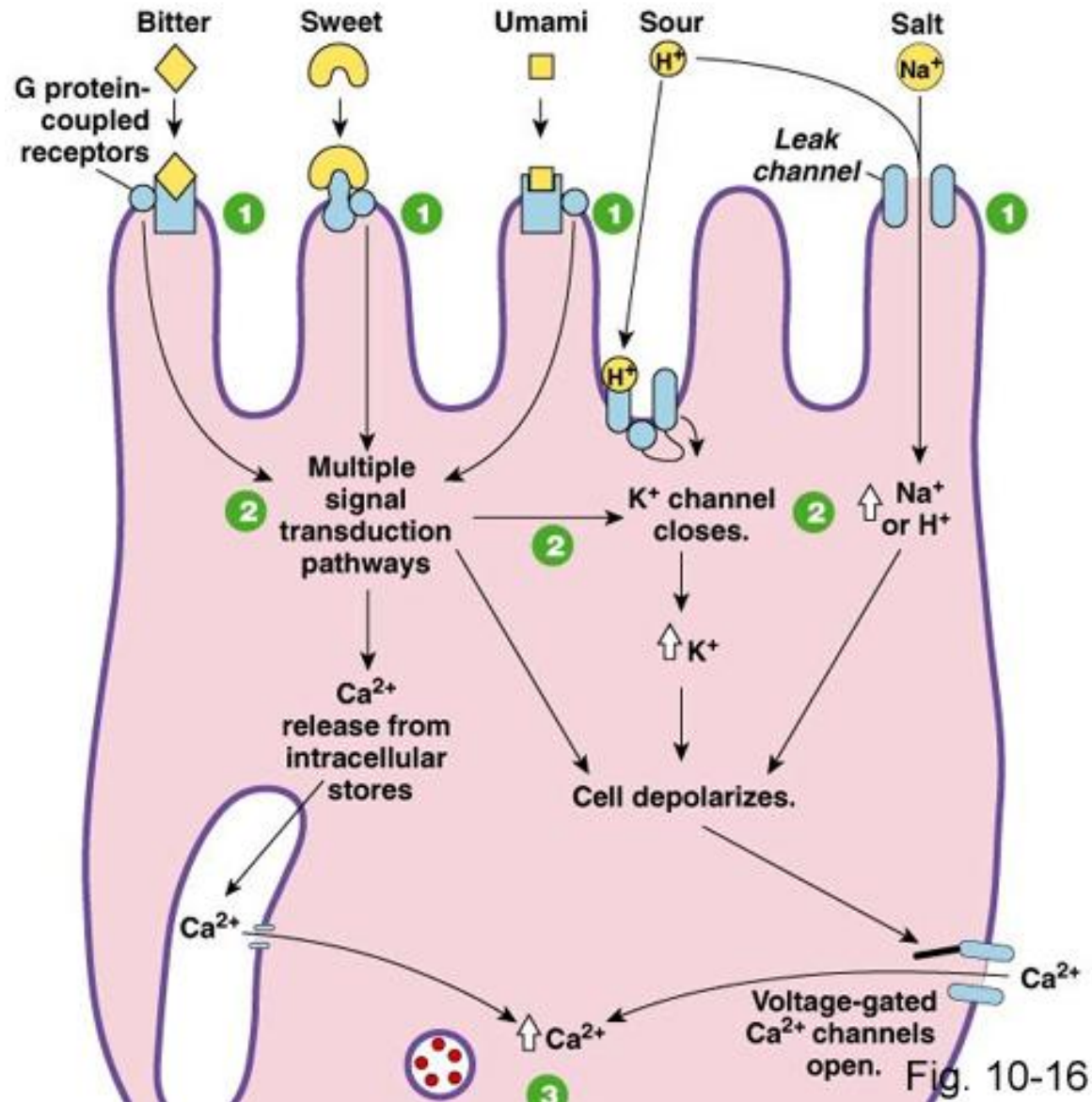


Traducerea gustului dulce, amar, umami

Gustul dulce, amar, umami este detectat de receptori cuplați cu proteine G – activarea căilor de semnalizare ale PLC



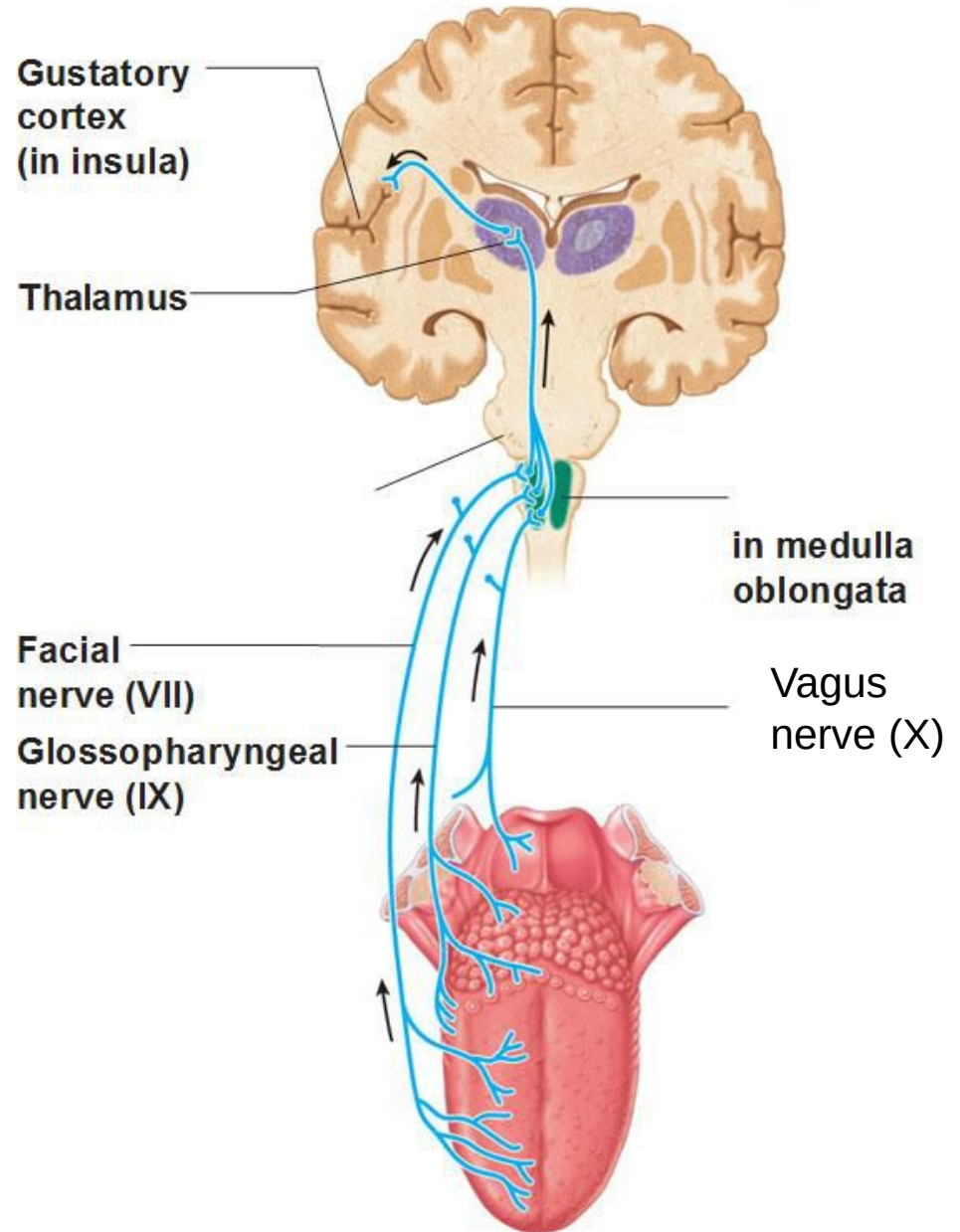
Traducerea stimulilor gustativi



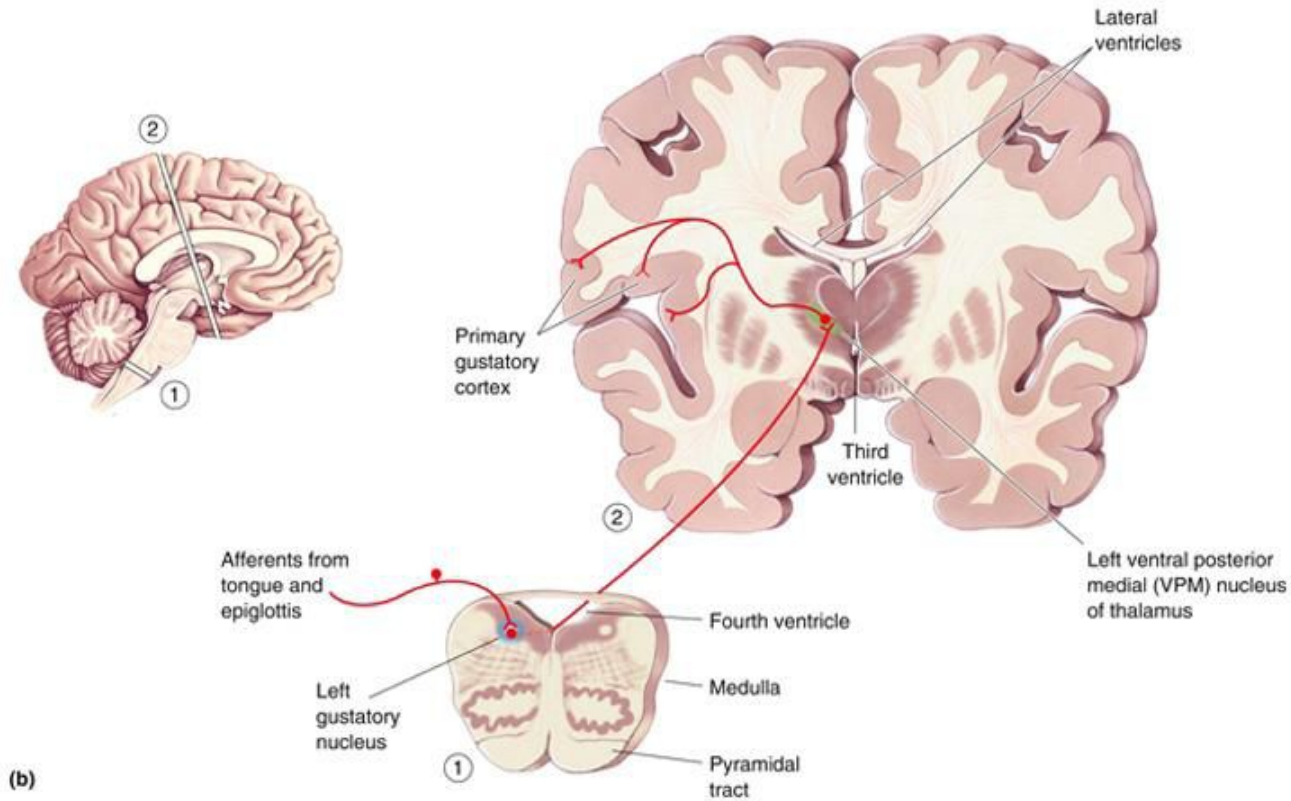
Căile gustative centrale

-nervii cranieni VII (facial), IX (glossofaringial) și X (vag) – axonii gustativi fac sinapse cu neuroni de ordinul 2 din trunchi (nucleul solitar din *medulla oblongata*)

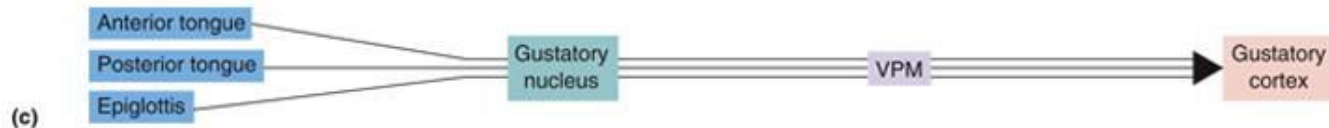
Gustatory Pathway



-neuronii din nucleul gustativ din trunchi proiectează către talamus (nucleul ventral posterior medial), iar aceștia către cortexul gustativ primar (Brodman 36)



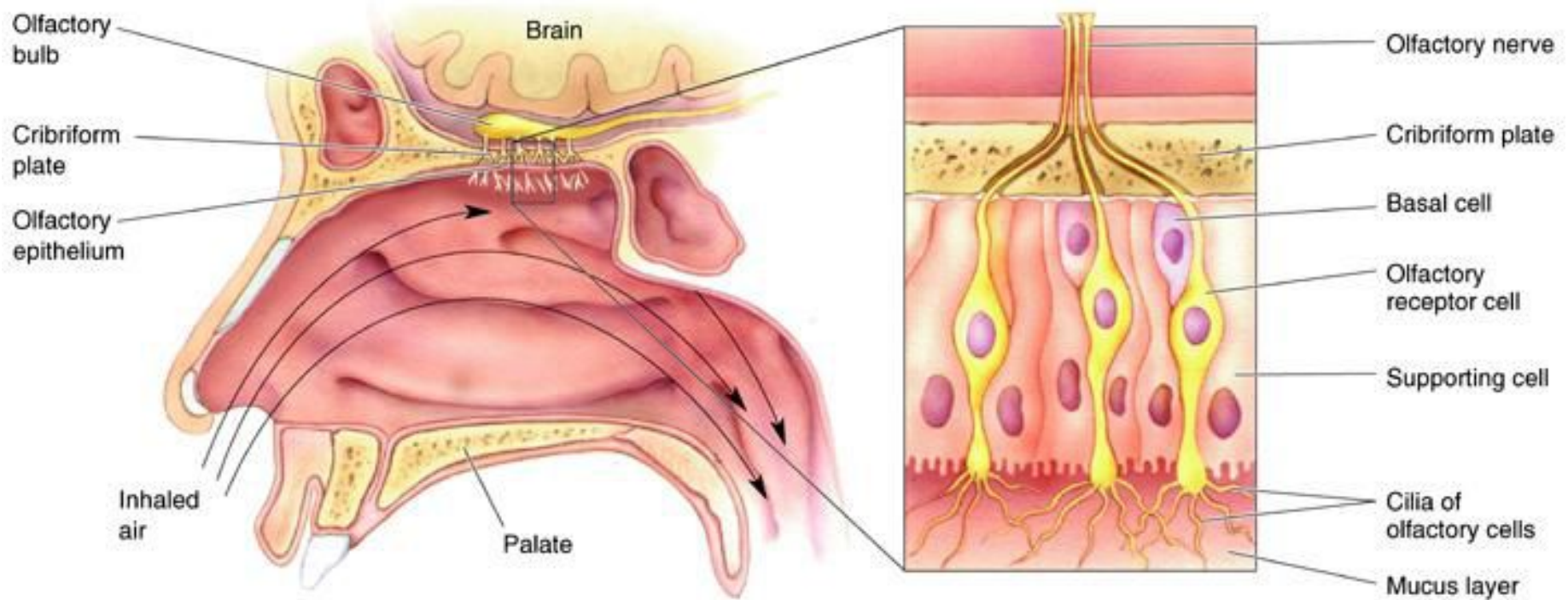
Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins



Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

Anatomia analizatorului olfactiv

-suprafața epiteliului olfactiv: om – 10 cm², câine – 170 cm²

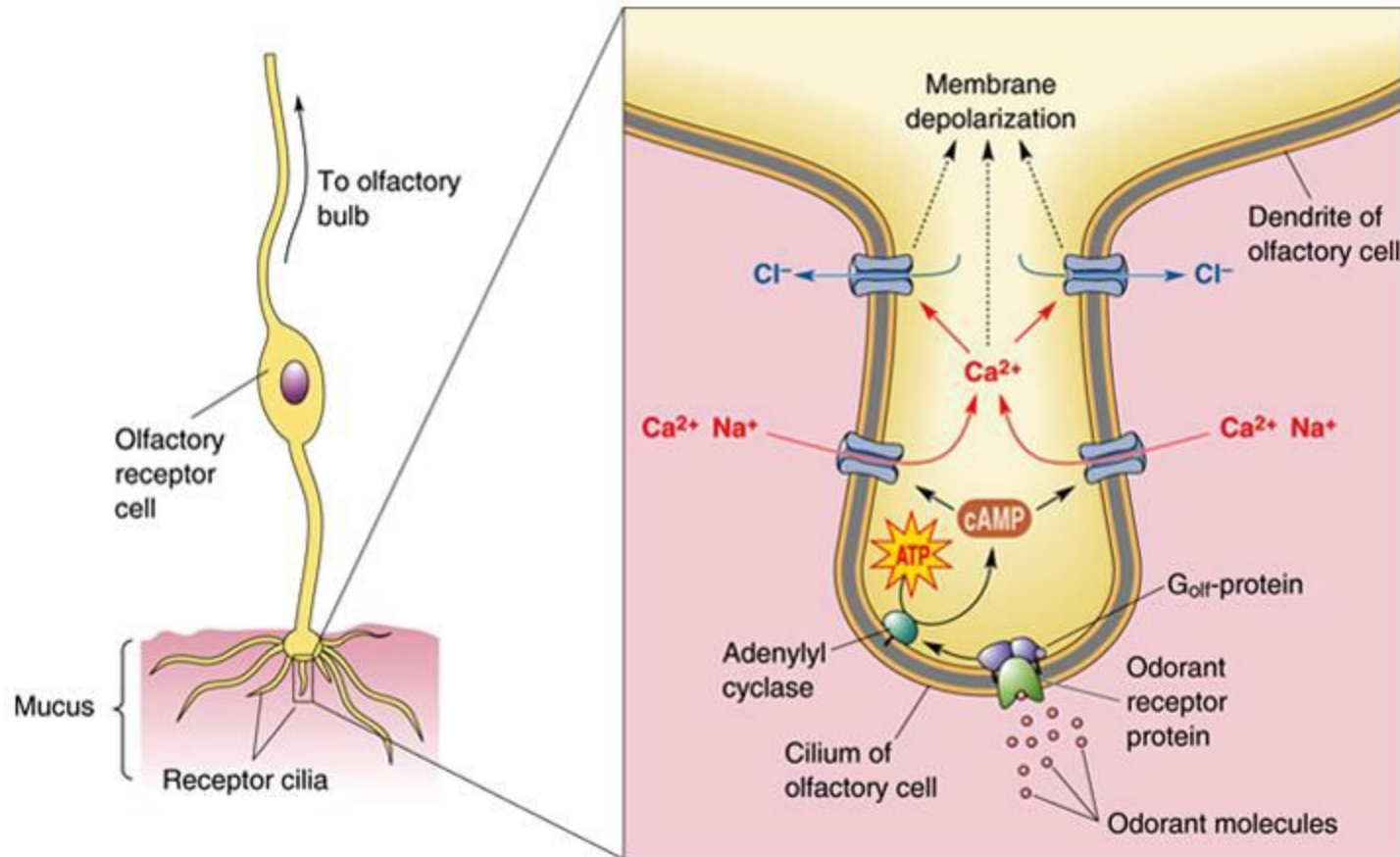


Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

-receptorii olfactivi sunt neuroni bipolari localizați în epiteliul olfactiv care căptușește cavitatea nazală

Traducerea stimulilor olfactivi

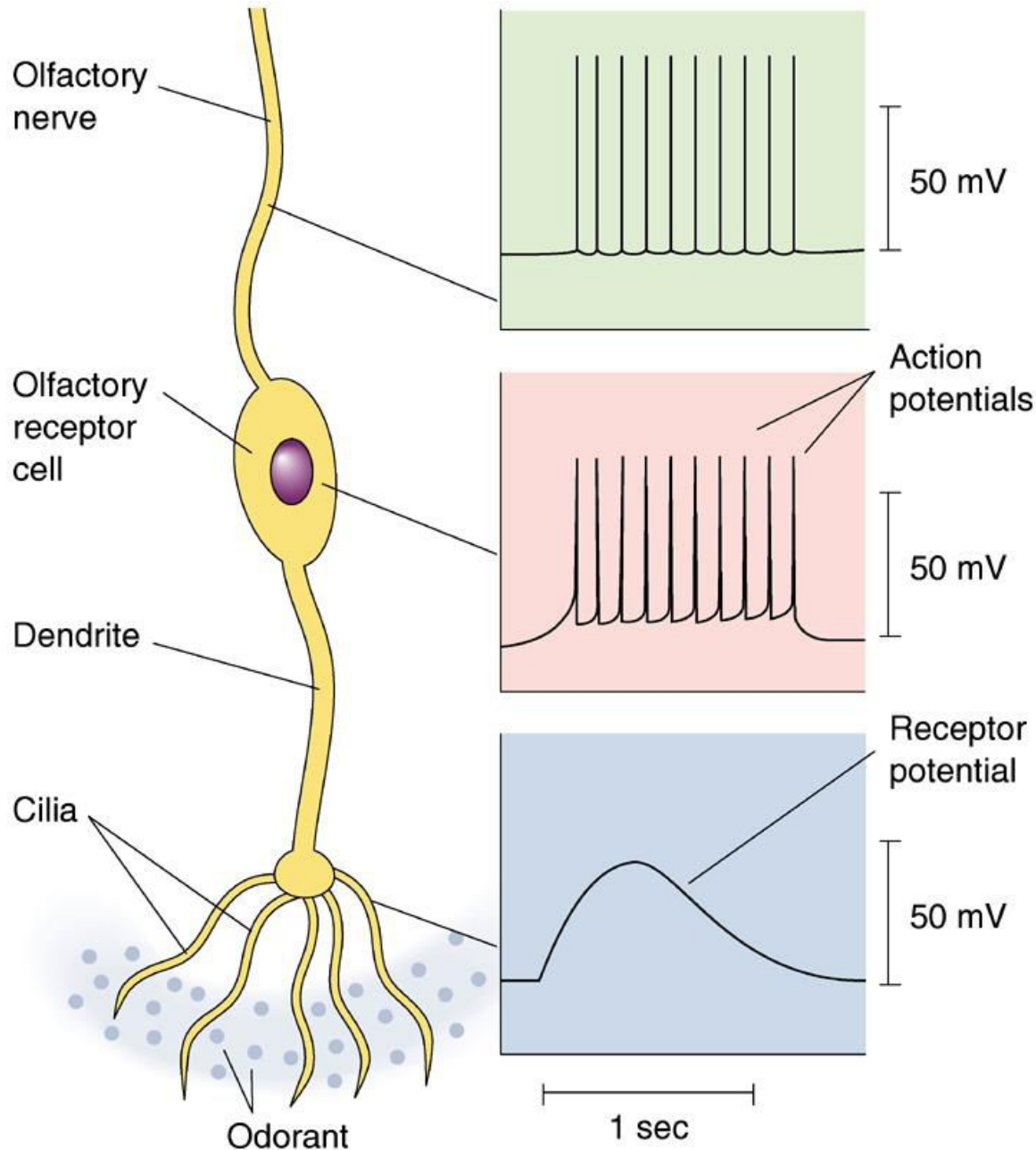
-detectia stimulilor olfactivi (molecule odorante) se face de către receptori cuplați cu proteine G localizați în membrana cililor olfactivi



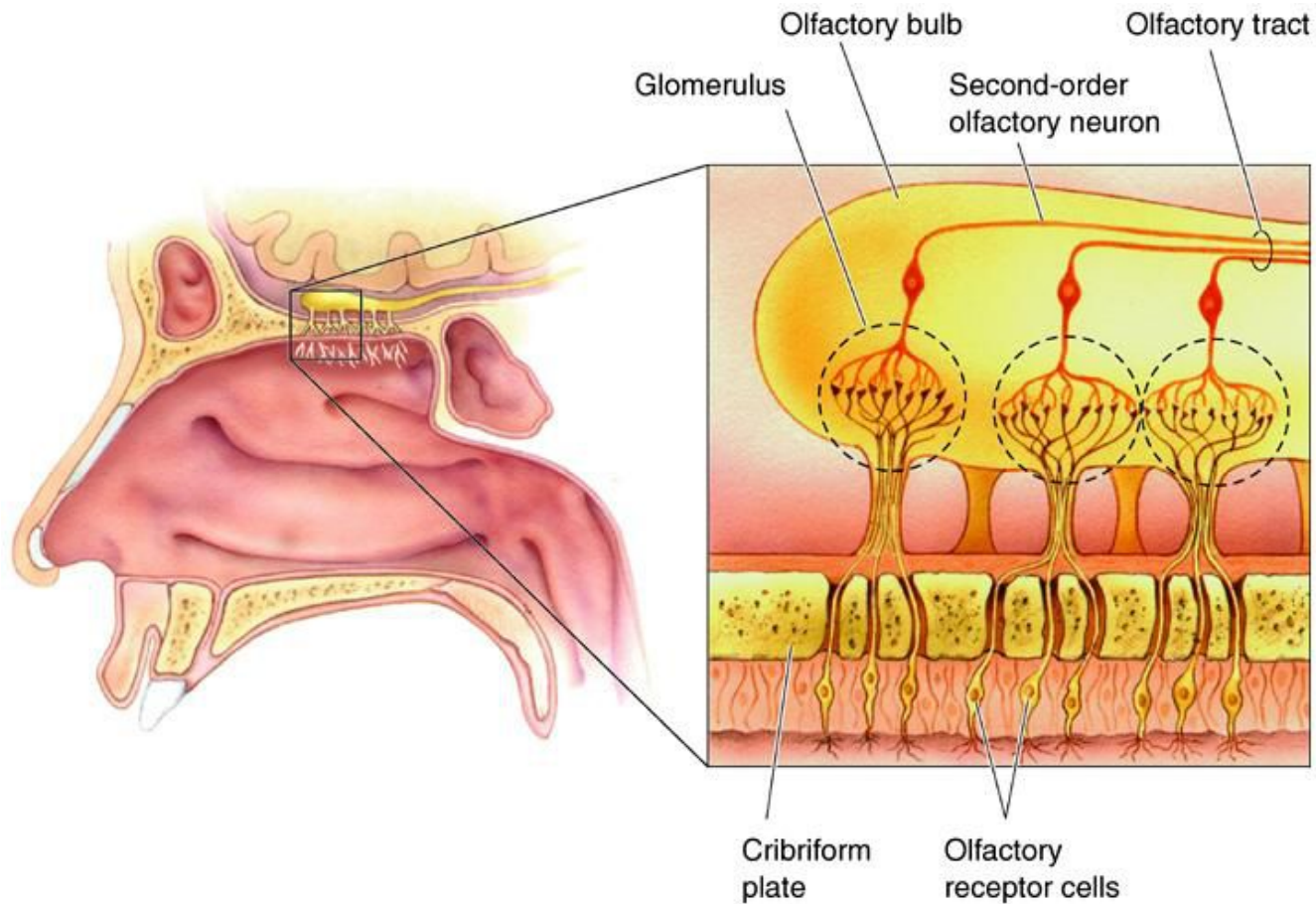
Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

-receptori → proteine G → adenilat ciclaza → AMPc → activarea canalelor cationice → influx de Na⁺ și Ca⁺ → depolarizare → potențiale de acțiune

Odoranții determină apariția unui potențial de receptor la nivelul dendritei neuronului olfactiv primar; această deolarizare inițiază potențiale de acțiune la nivelul somei, iar acestea se propagă de-a lungul axonilor nervului cranian I (olfactiv) spre bulbul olfactiv

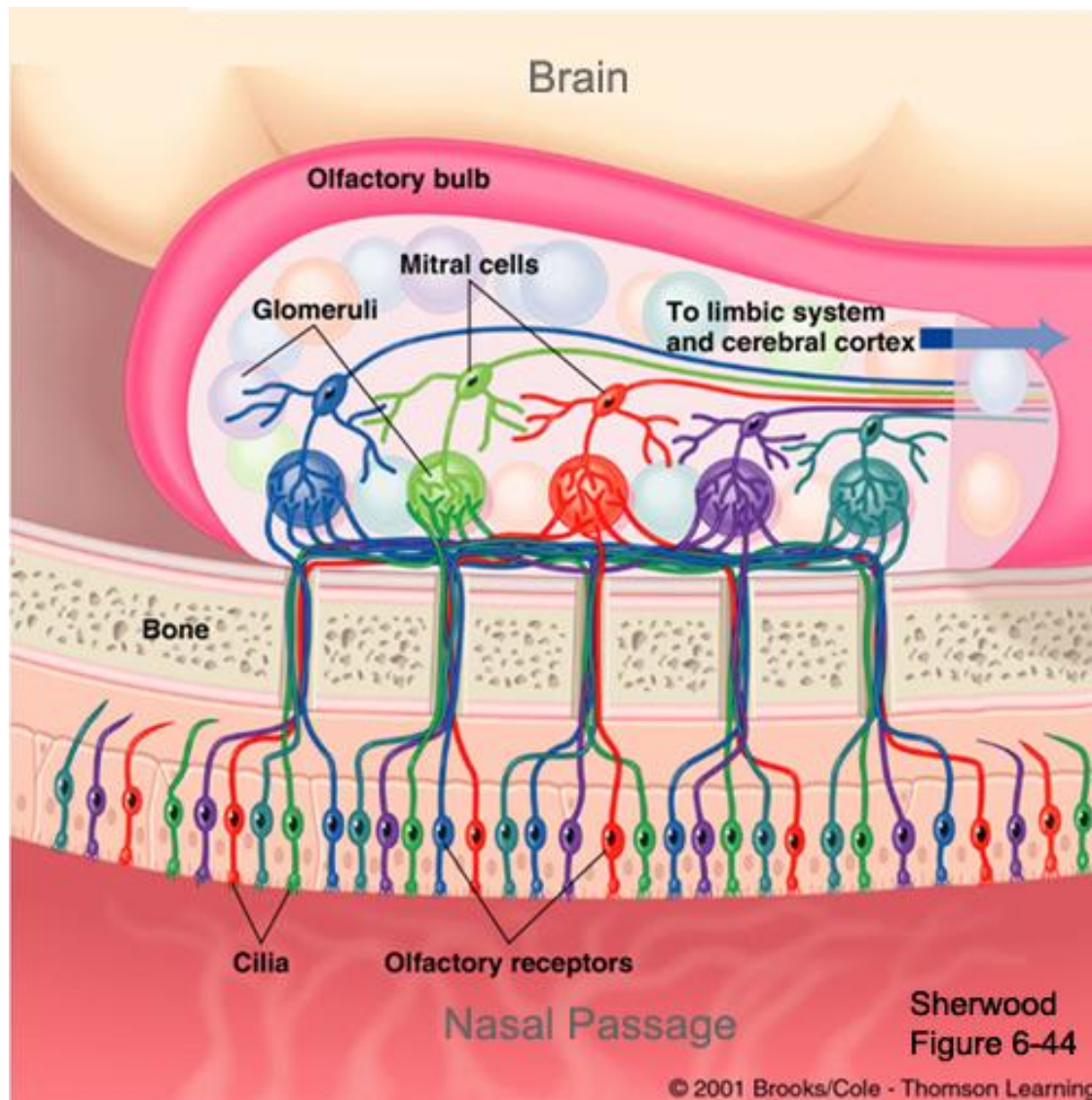


Bulbul olfactiv



Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

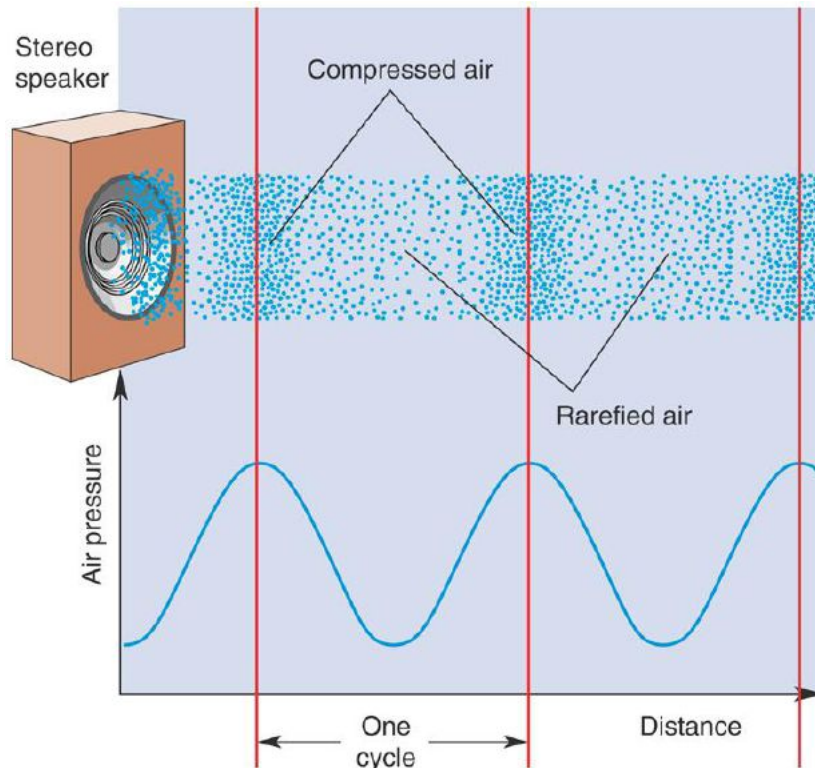
-input – 2000 de glomeruli, unde cca. 25000 de axoni olfactivi fac sinapse cu cca. 100 neuroni de ordinul 2



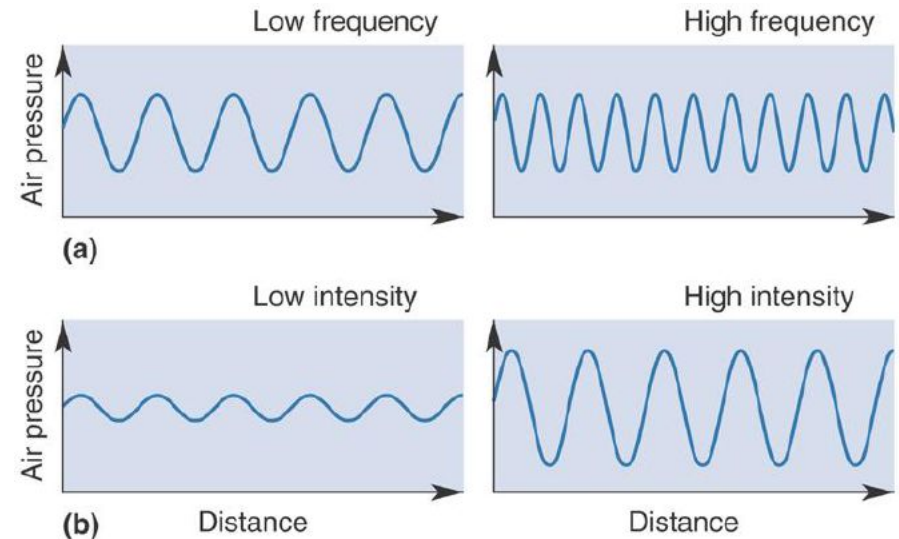
-toti neuronii olfactivi primari care exprimă același receptor proiectează către același glomerul; la nivelul glomerulilor apare prima cartografiere a modului de activare a neuronilor olfactivi primari

III. Analizatorul auditiv

Sunetul produs de un difuzor – undă de variație a presiunii aerului



Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

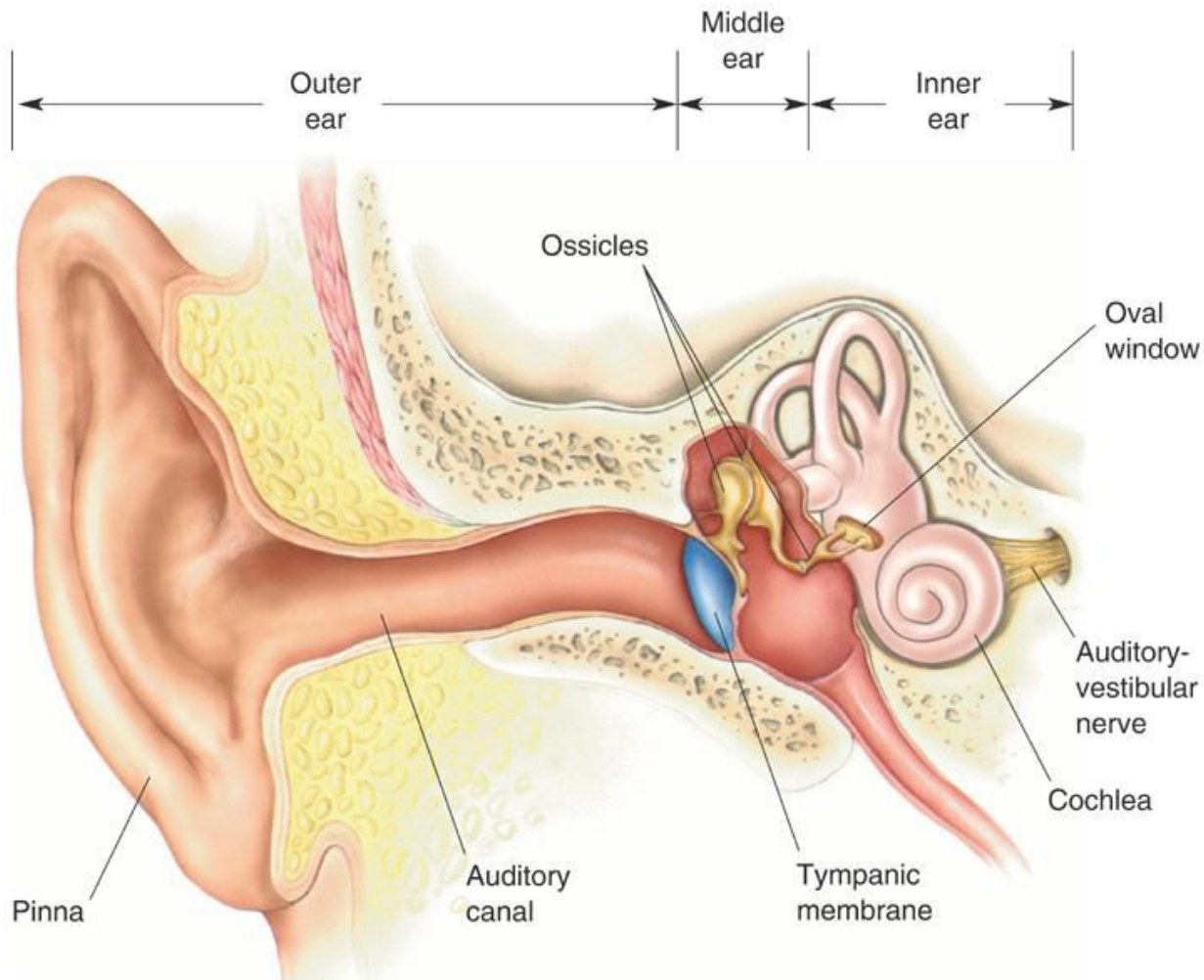


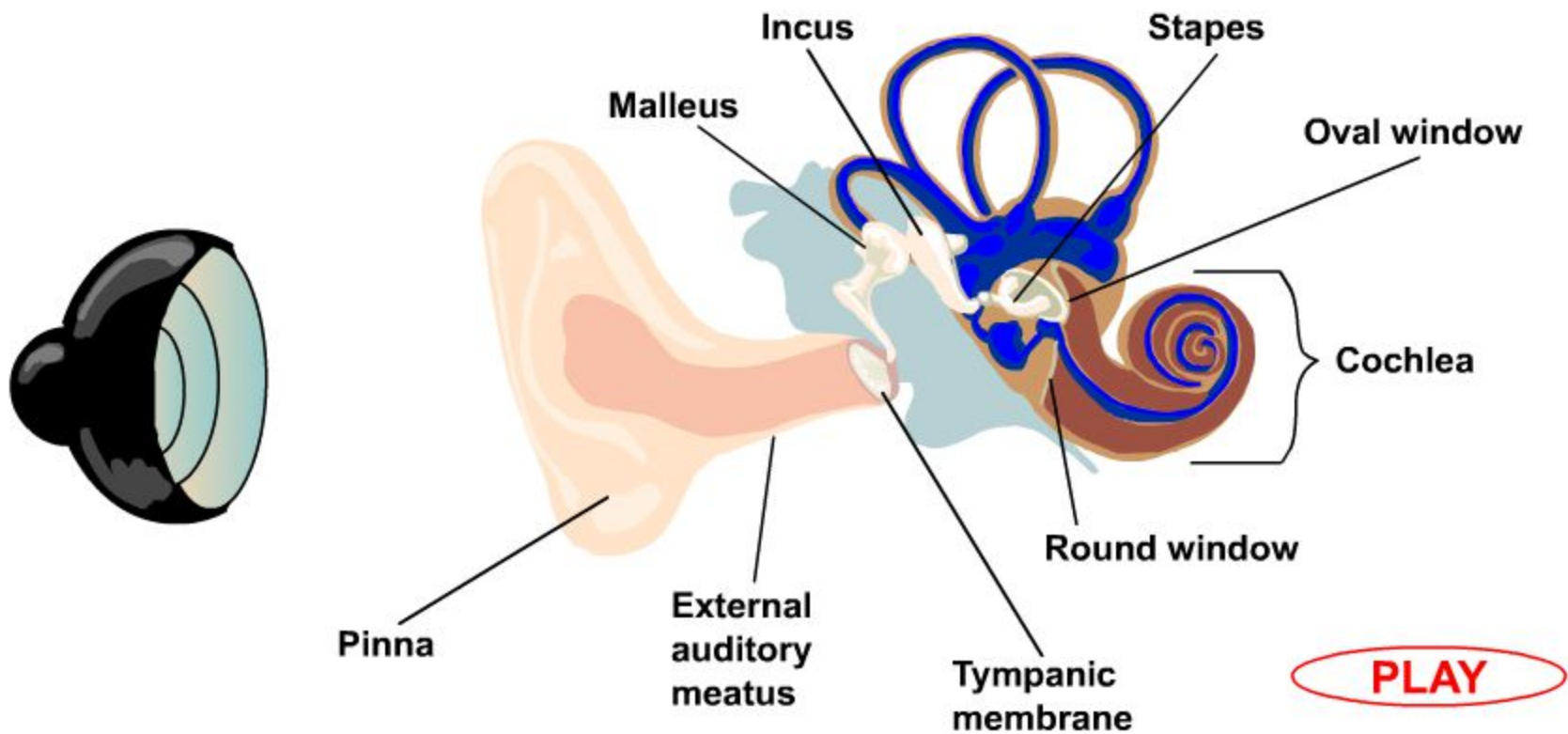
Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

-viteza sunetului – 340 m/s

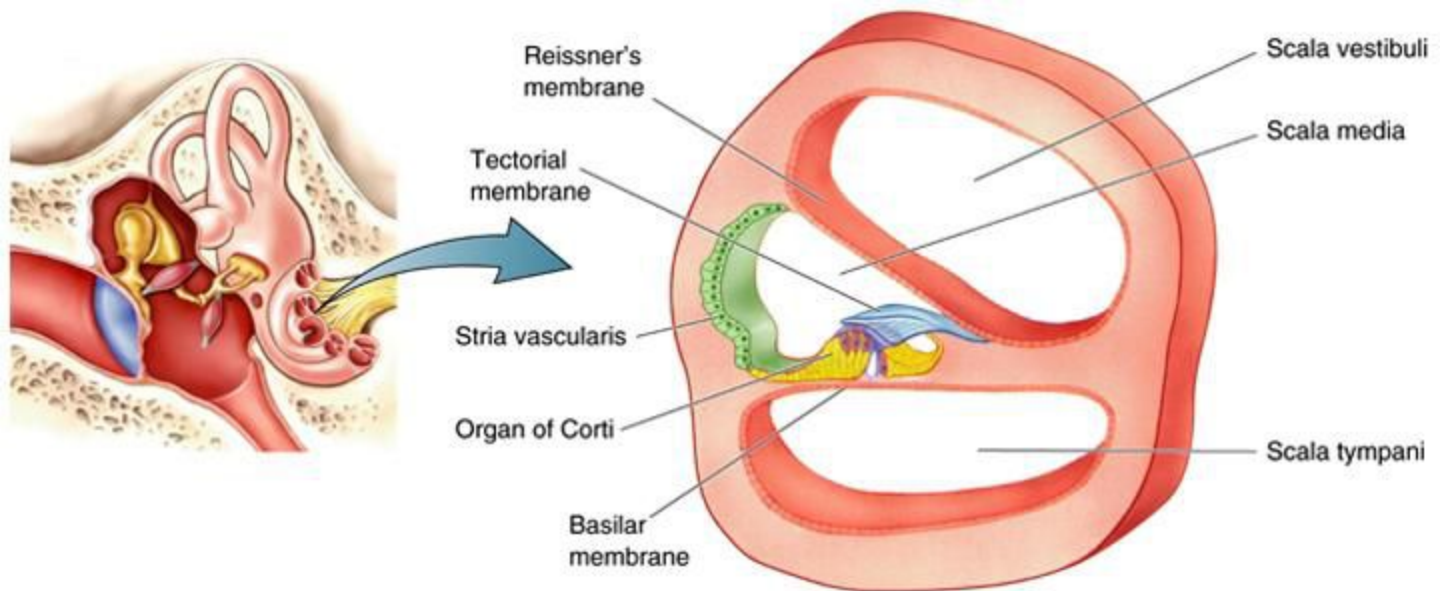
-urechea umană răspunde la sunete cuprinse între 20 și 20 000 Hz

Anatomia analizatorului auditiv

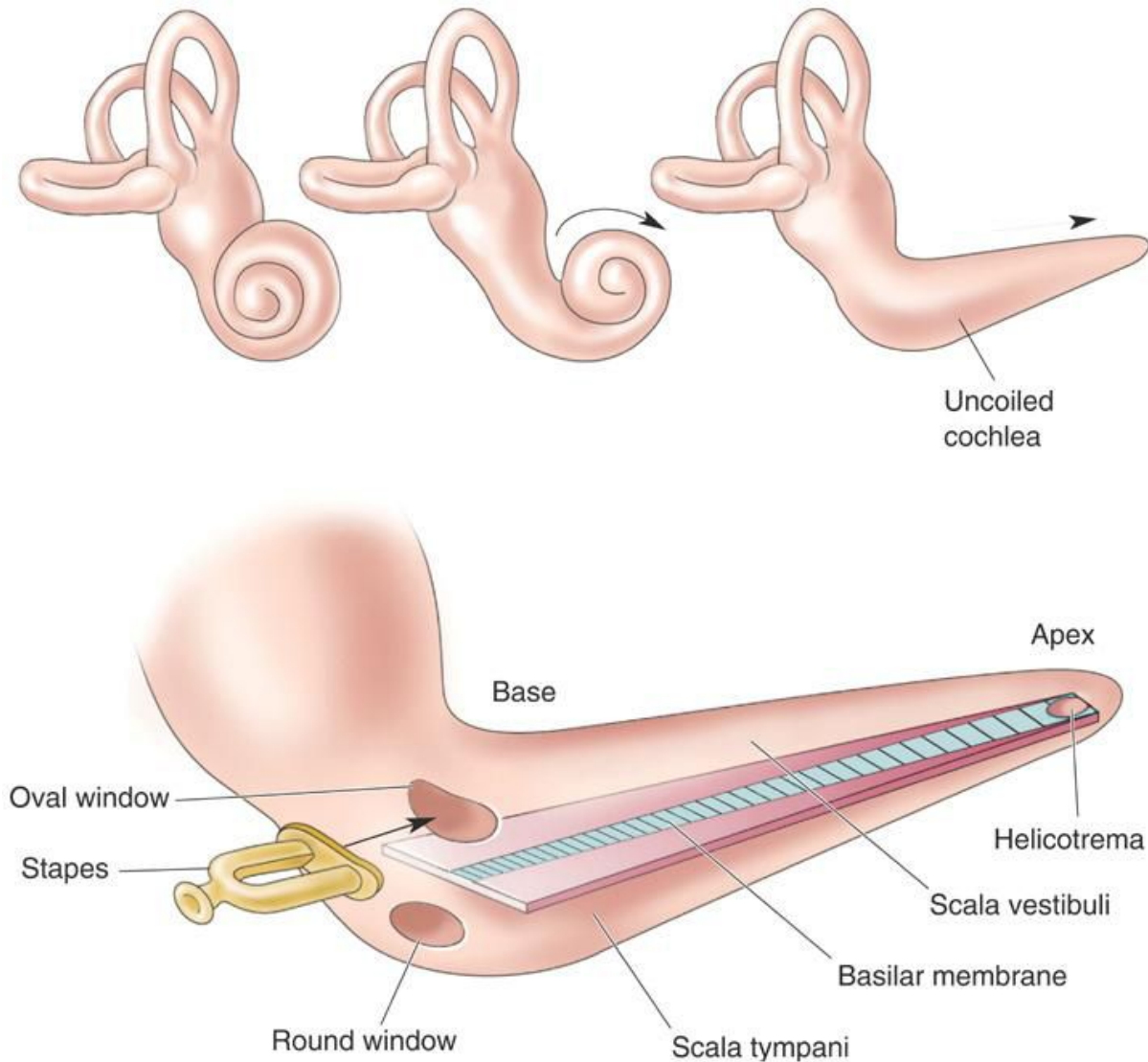




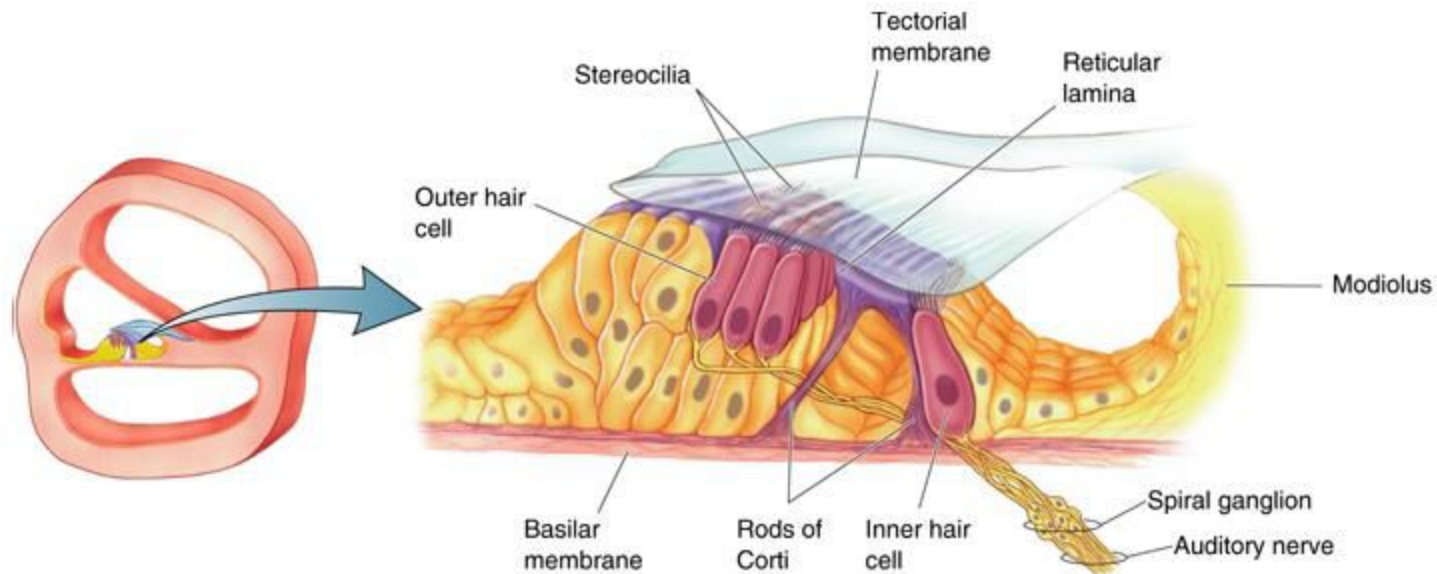
Cohleea și organul lui Corti



Membrana bazilară într-o cohlee desfășurată



Organul lui Corti

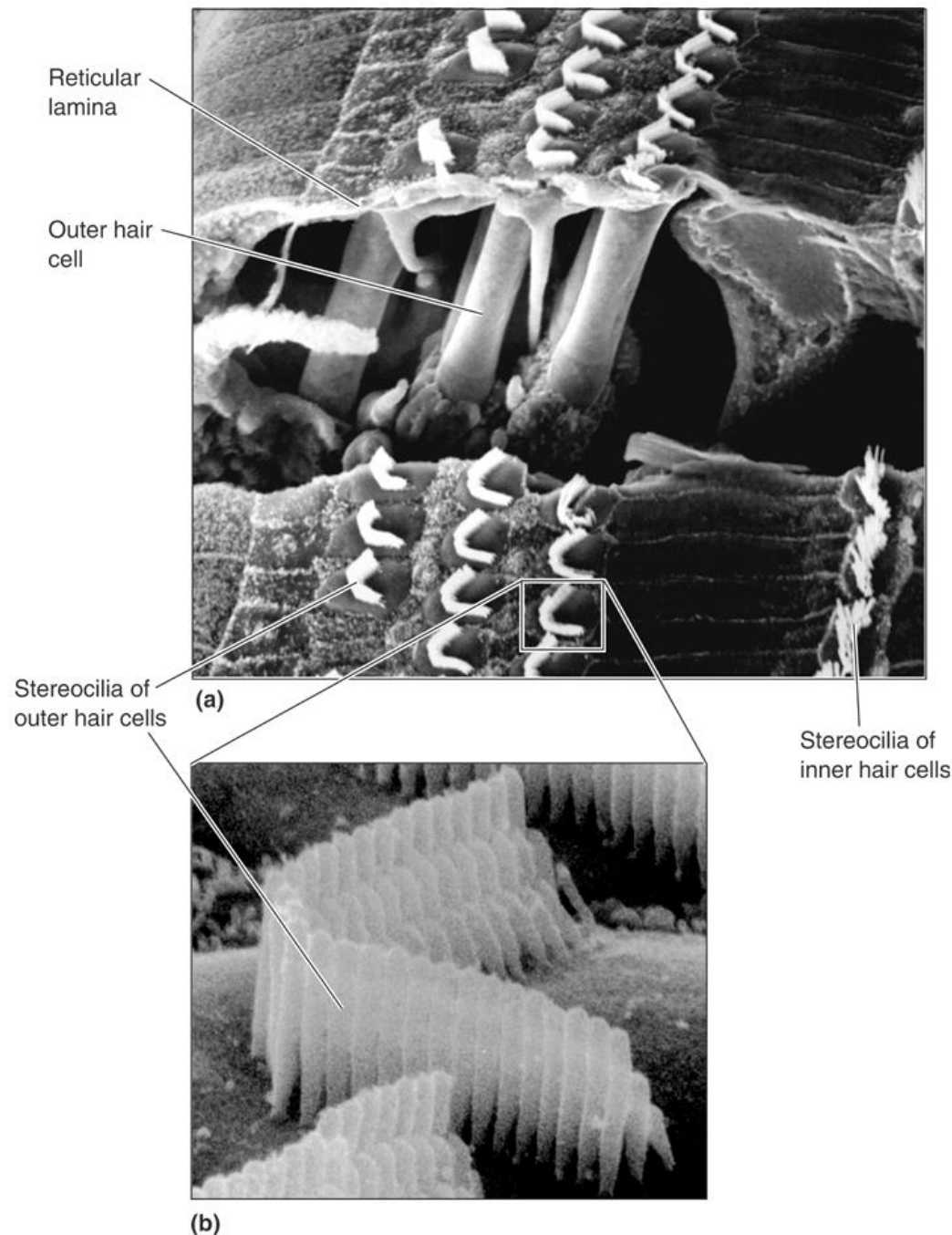


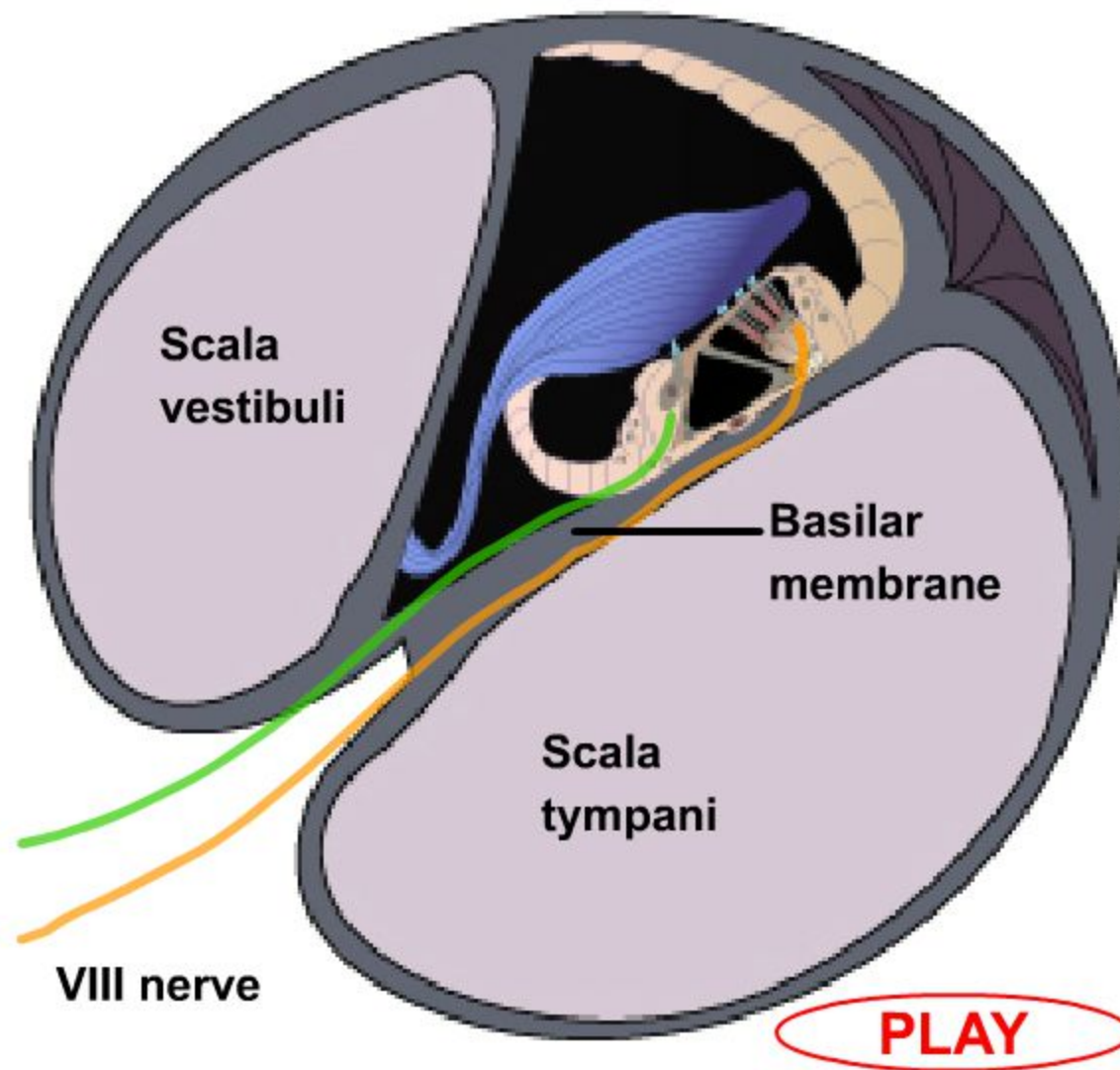
Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd Ed, Bear, Connors, and Paradiso Copyright © 2007 Lippincott Williams & Wilkins

- organul lui Corti este situat pe membrana bazilară în Scala media
- un rând de celule ciliate interne și trei rânduri de celule ciliate externe
- celulele ciliate interne participă la detecția stimulilor mecano-acustici; cele externe sunt implicate în amplificarea sunetului

Celulele ciliate ale organului lui Corti

- cca. 15-20000 de celule ciliate externe (3 rânduri) și 3500 celule ciliate interne (un singur rând)
- realizează traducerea mecano-electrică
- fiecare posedă cca. 100 de stereocili

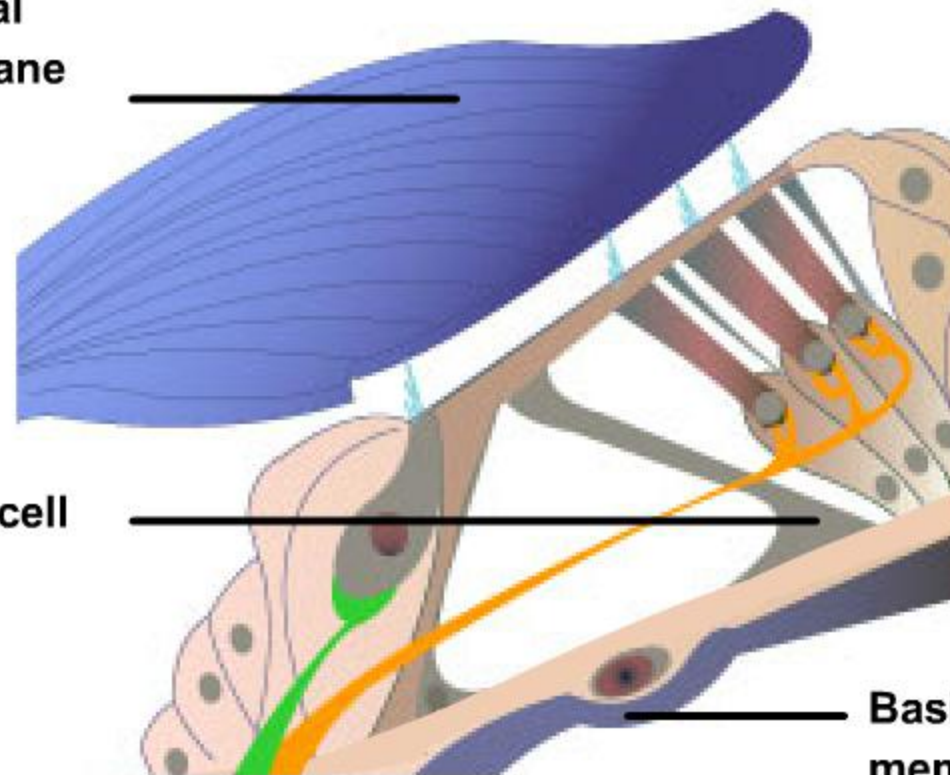




Tectorial
membrane

Pillar cell

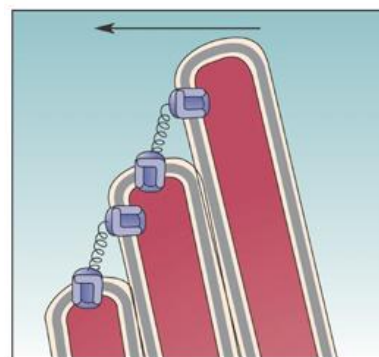
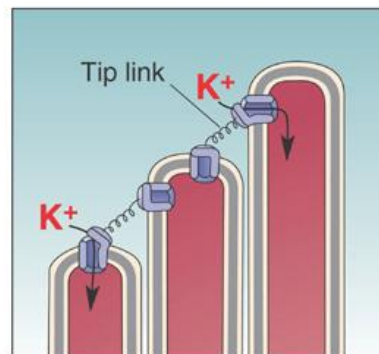
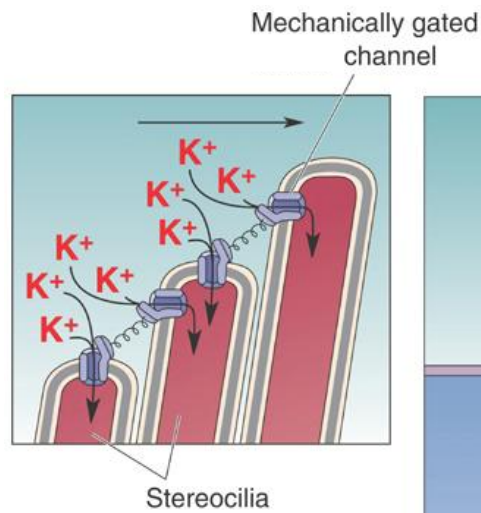
Basilar
membrane



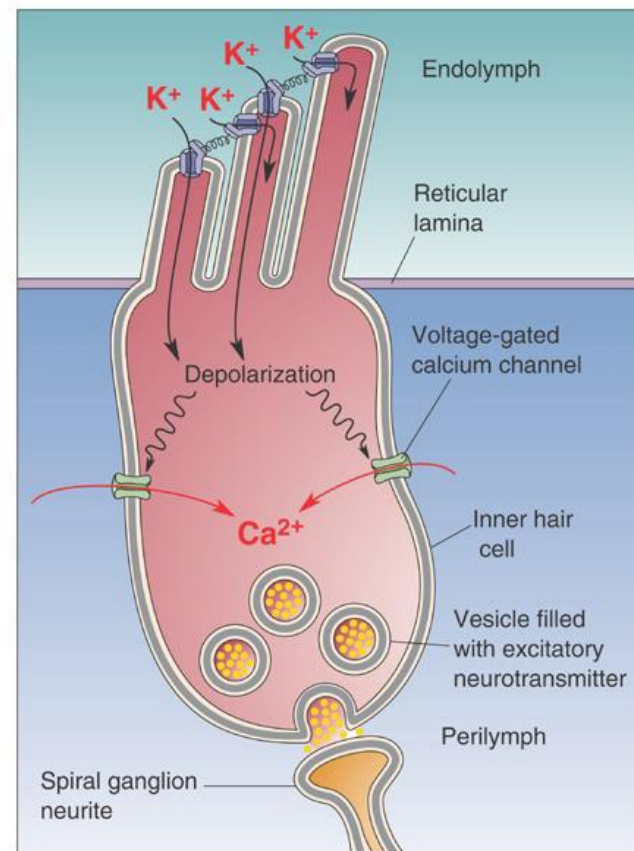
PLAY

Traducerea mecano-electrică

- înclinarea cililor într-o direcție duce la tensionarea unor filamente proteice (tip-link) care leagă doi cili învecinați
- în urma înclinării cililor se produce deschiderea canalelor mecano-senzitive; prin aceste canale are loc un influx de K^+ și se produce depolarizarea celulei, deschiderea canalelor de calciu dependente de voltaj, influx de calciu și exocitoza veziculelor încărcate cu glutamat la sinapsa cu terminațiile neuronilor auditivi de ordinul 2

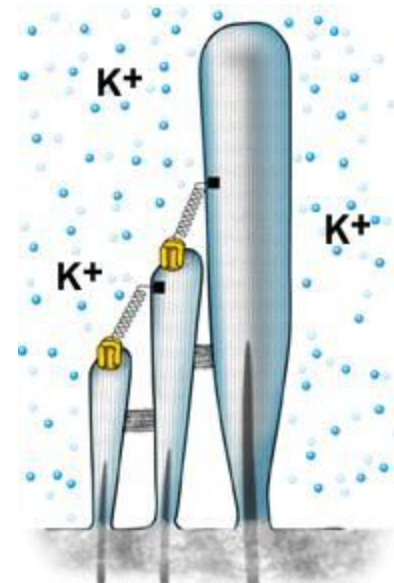
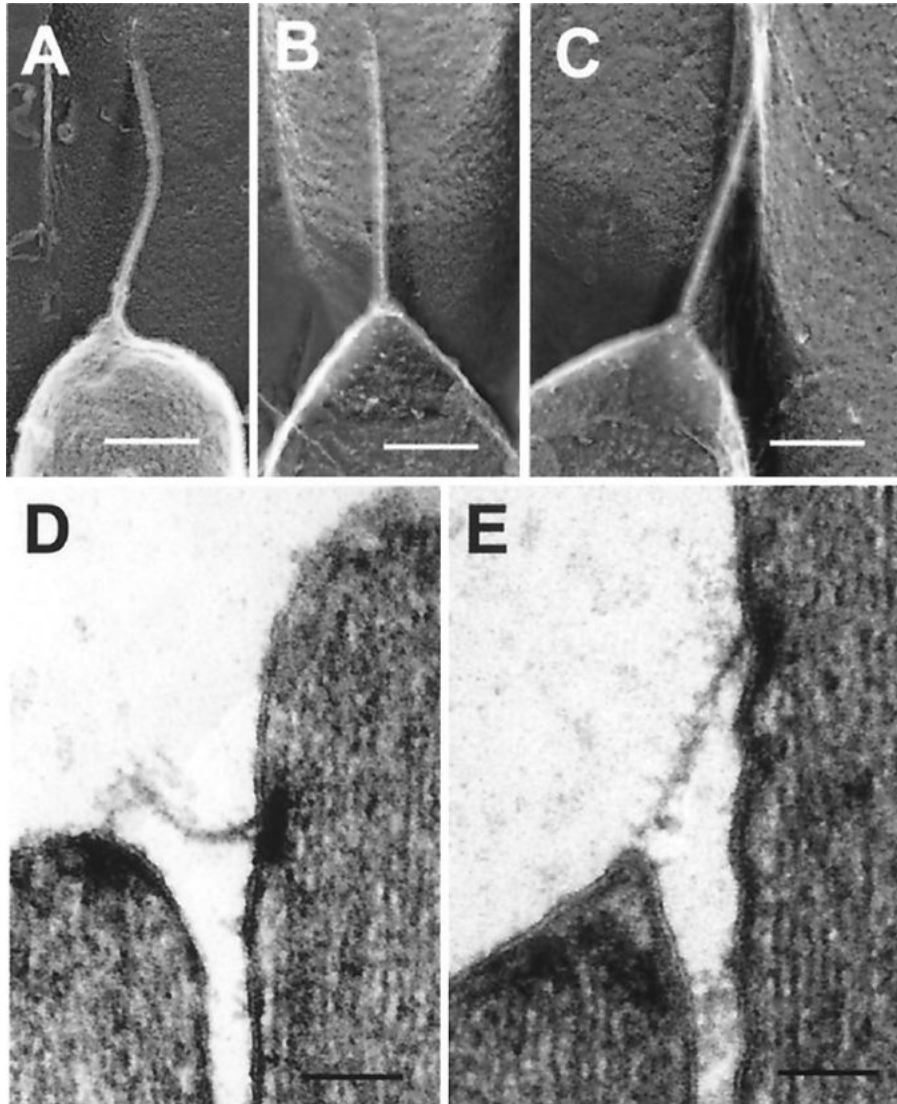


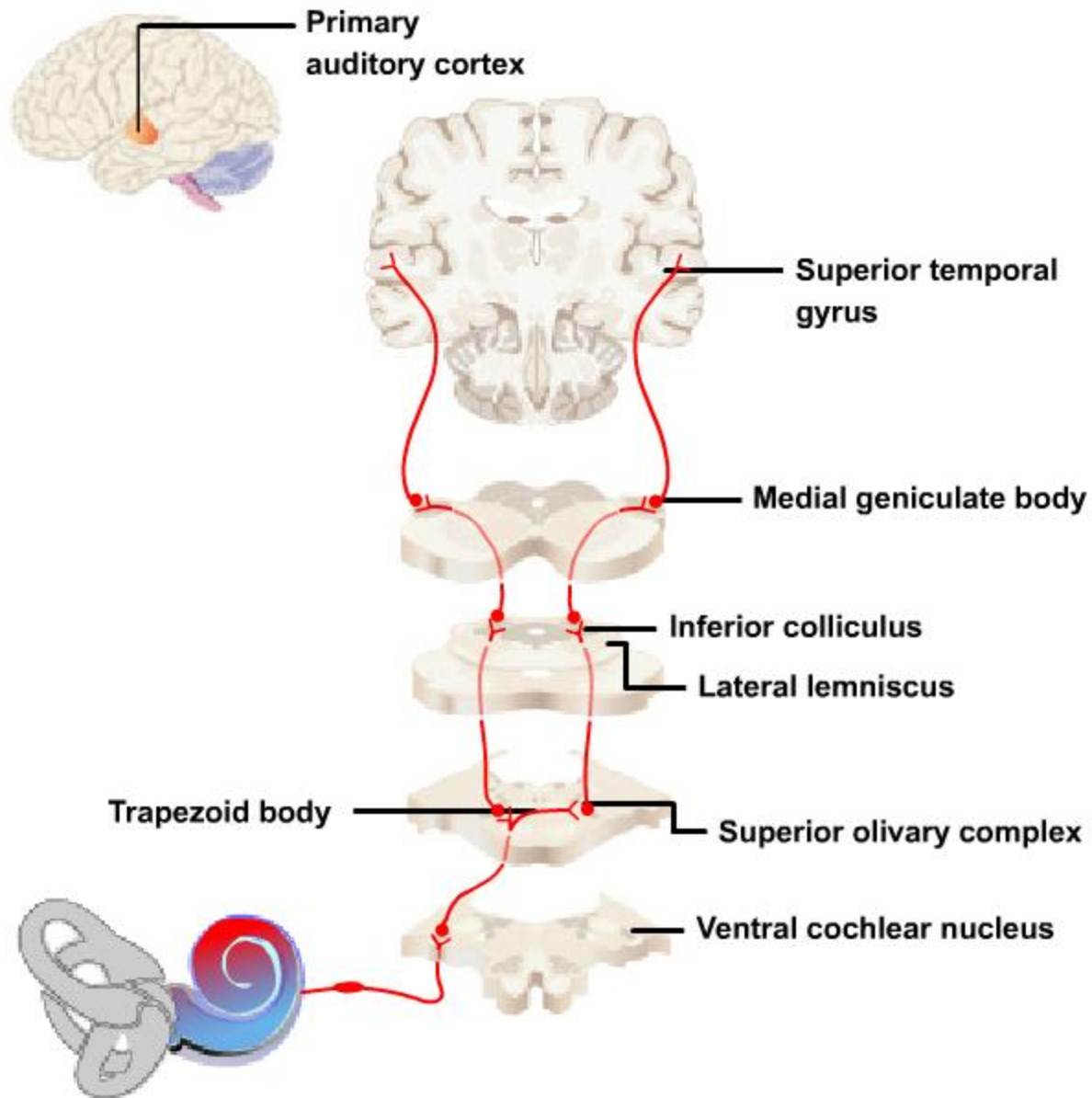
(a)



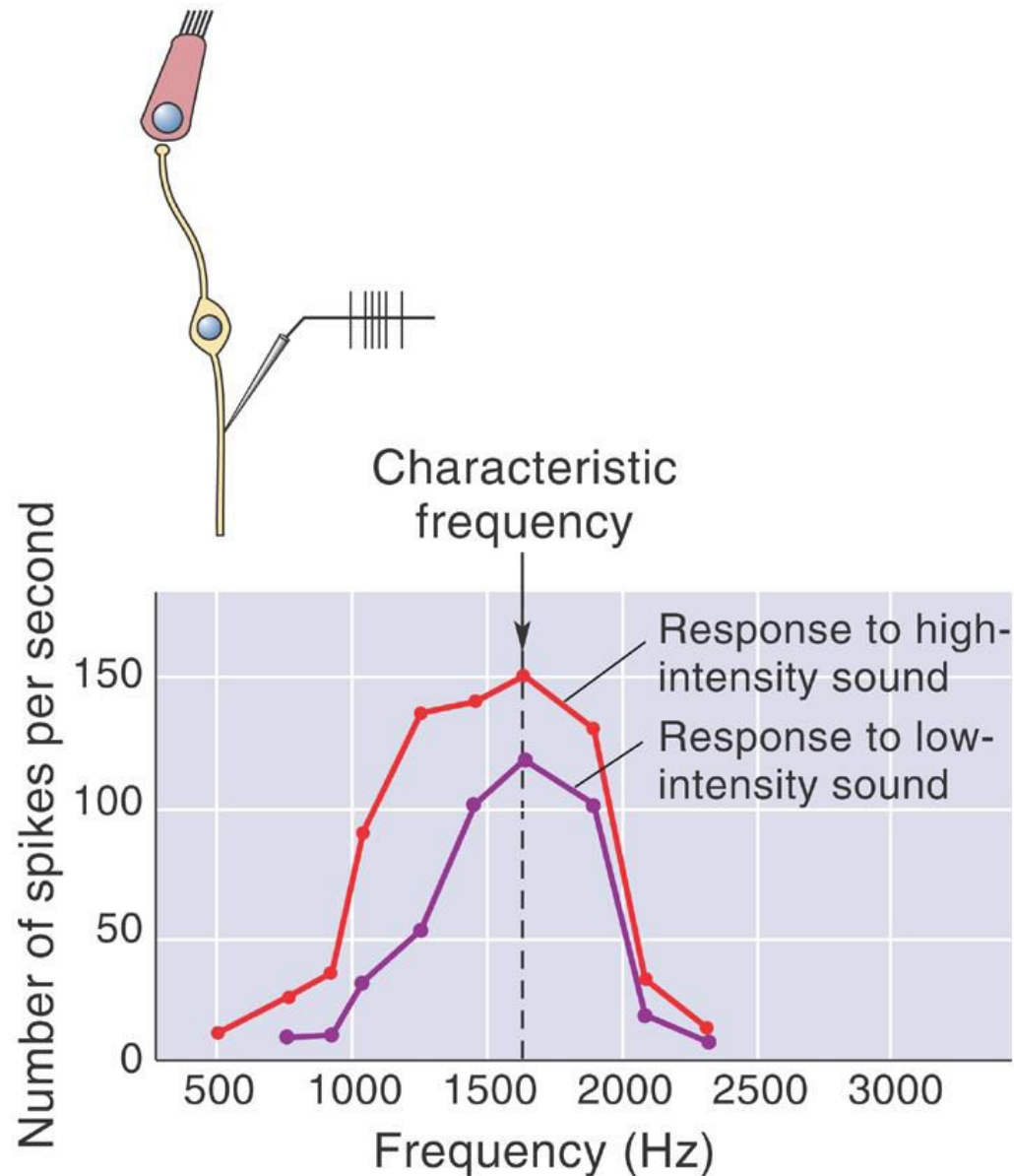
(b)

Filamente proteice (tip links) leaga varfurile cililor invecinati





Fiecare fibră a nervului auditiv este caracterizată de o frecvență optimă



Cortexul auditiv primar și secundar

