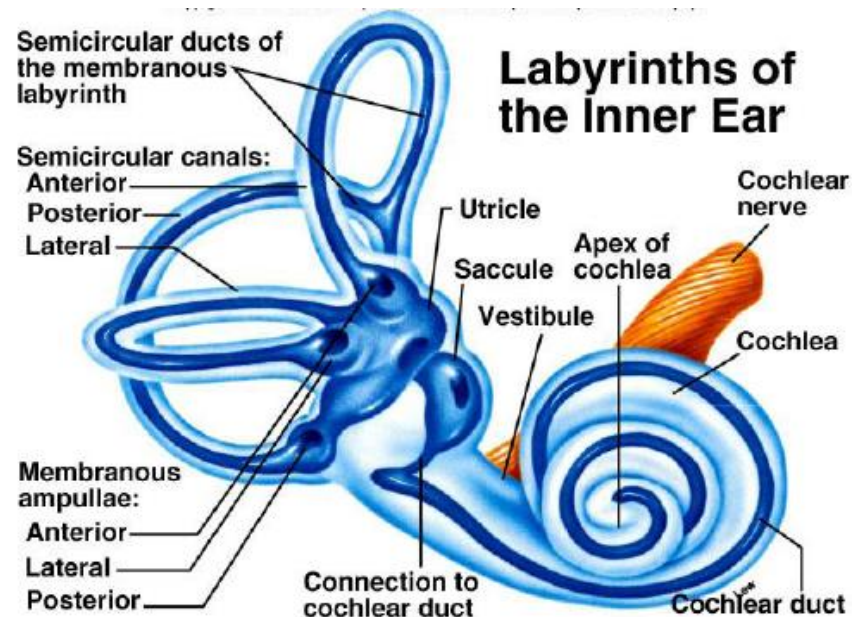


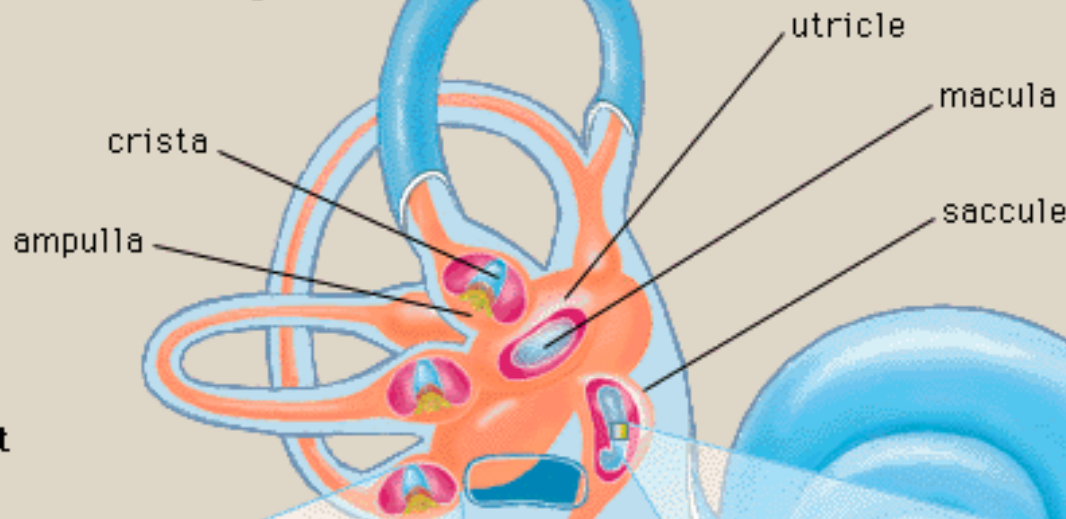
Aparatul vestibular si echilibrul

Aparatul vestibular

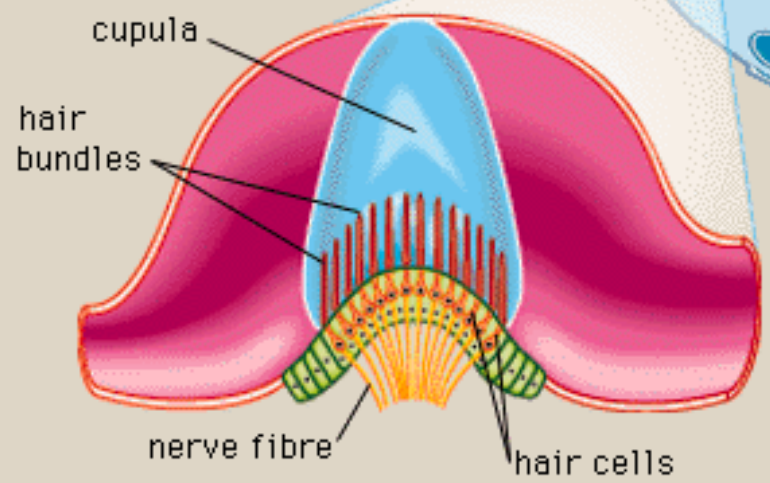
- Este format dintr-un sistem de canale si cavitati osoase (labirintul osos) care contine canale si cavitati membranoase (labirintul membranos)
- Partea functionala este data de labirintul membranos:
 - Canale semicirculare A, P, L
 - Utricula
 - Sacula
- In interiorul labirintului membranos se afla endolimfa asemanatoare lichidului cohlear si intre labirintul membranos si peretii ososi se afla perilimfa asemanatoare LCR



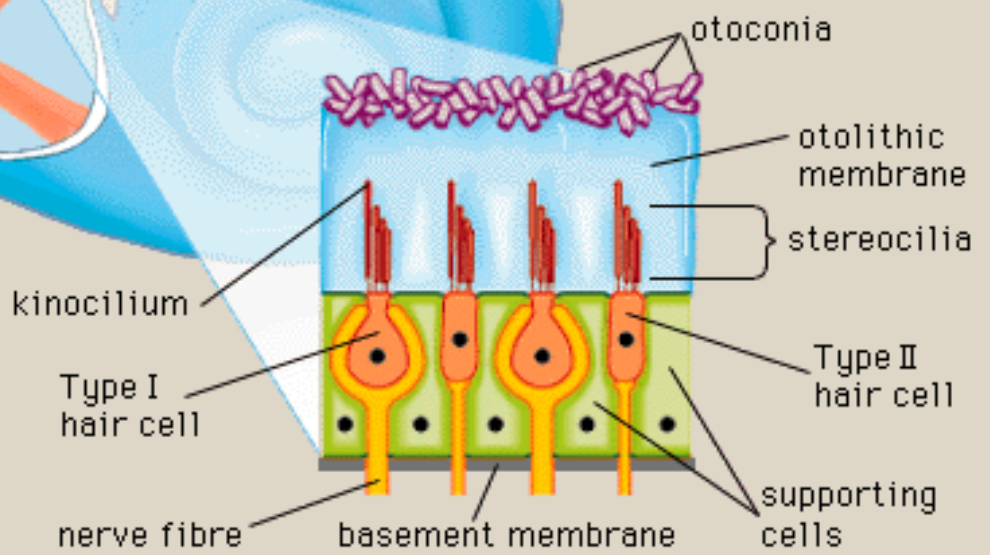
vestibular system



enlargement of crista



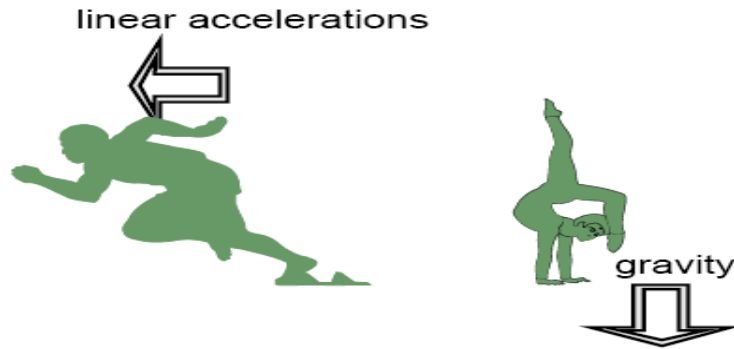
enlargement of macula



Aparatul vestibular se poate imparti in doua parti:

-utrícula si sacula

-canalele semicirculare



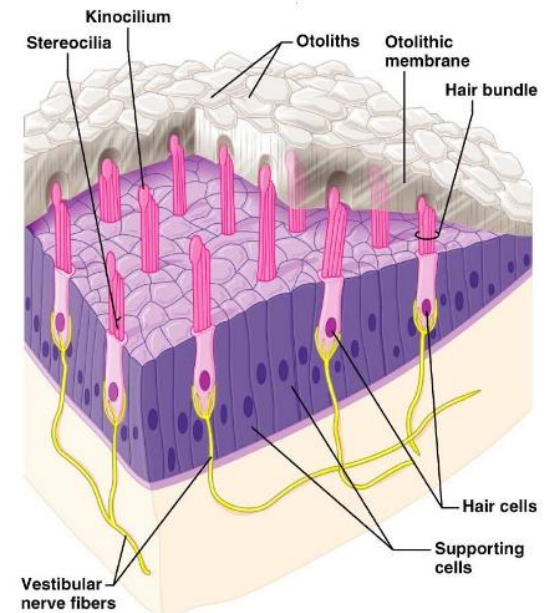
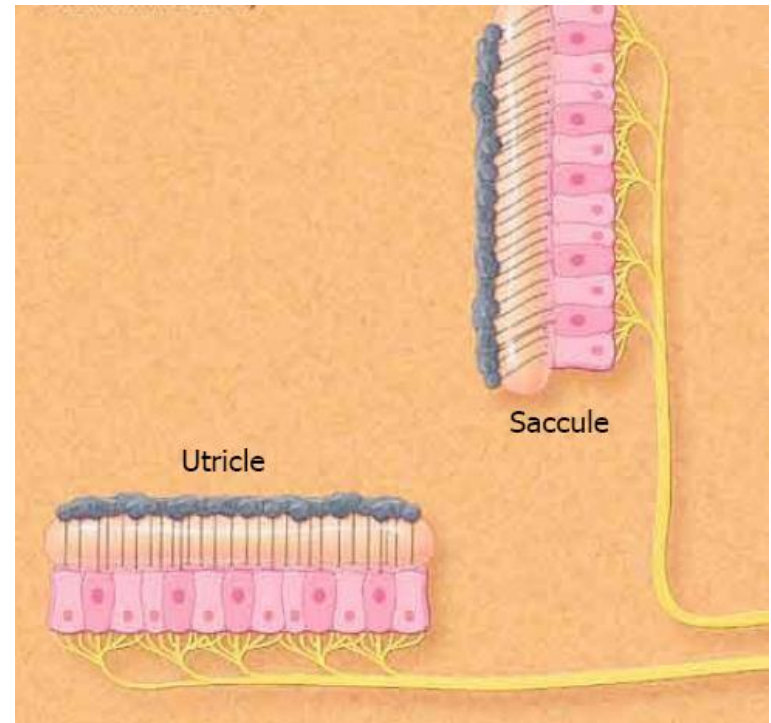
- Utricula si macula sunt implicate in:
 - detectarea acceleratiei liniare
 - Stabilirea pozitiei capului (gravitatie)



- Canalele semicirculare sunt implicate in:
 - detectarea acceleratiei angulare

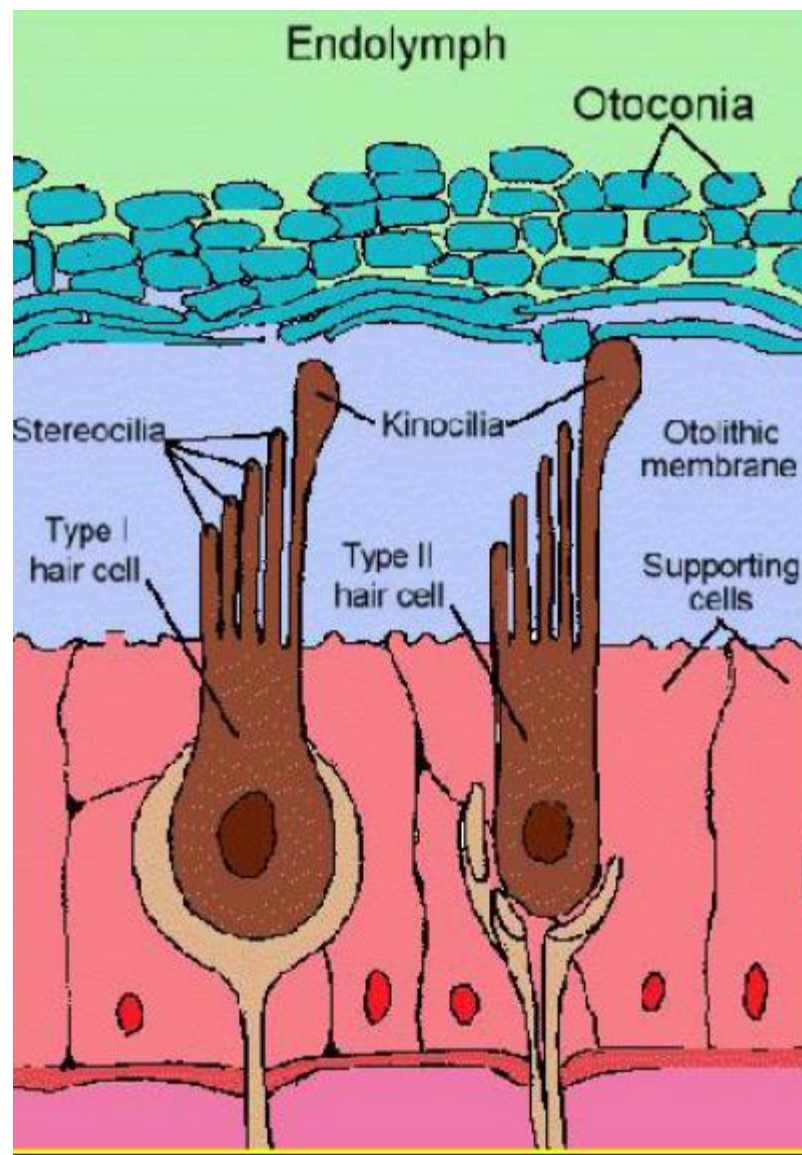
Utricula si sacula

- Sunt cavitati membranoase
- Contin fiecare o arie mica senzoriala (macula) de aproximativ 2 mm situata in plan orizontal pentru utricula si respectiv in plan vertical (in plan sagital) pentru sacula cand capul este inclinat cu 25 gr cu fata in jos (plimbare)
- Fiecare macula este formata din din celule paroase acoperite de de o membrana gelatinoasa mucopolizaharidica (otolitica) care contine cristale mici de carbonat de Ca si proteine –otoliti
- Macula utriculei detecteaza miscarea capului in plan orizontal iar macula saculei in plan vertical
- Cristalele de Ca -1-5 micron



Macula saculei si utriculei

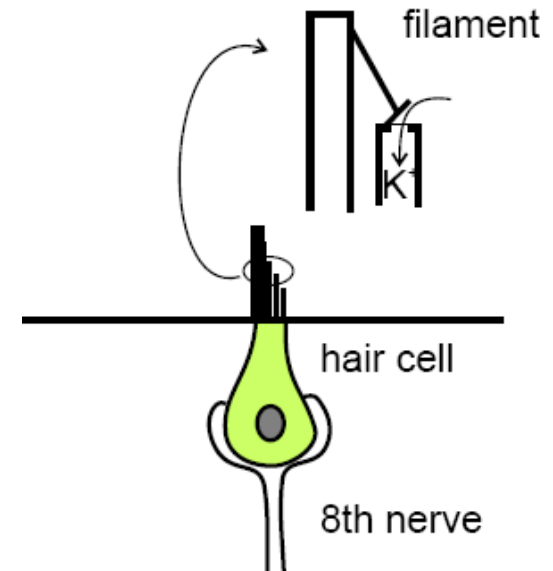
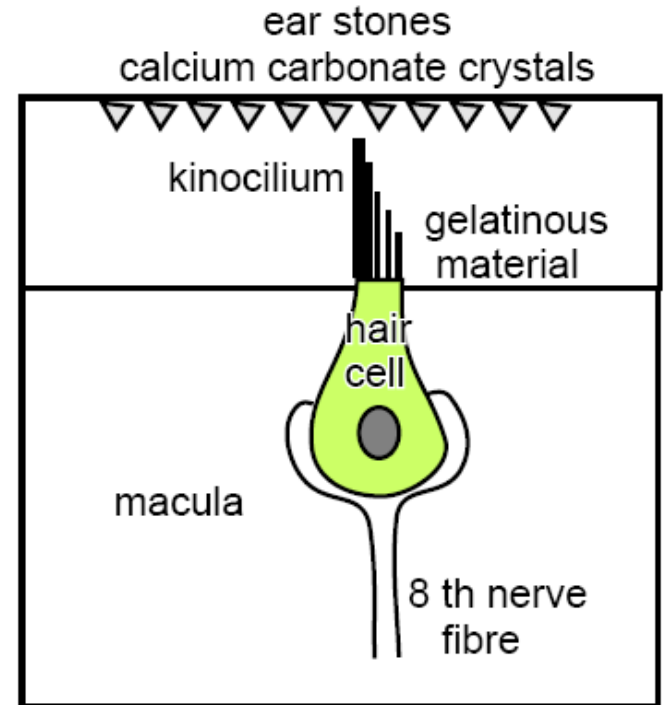
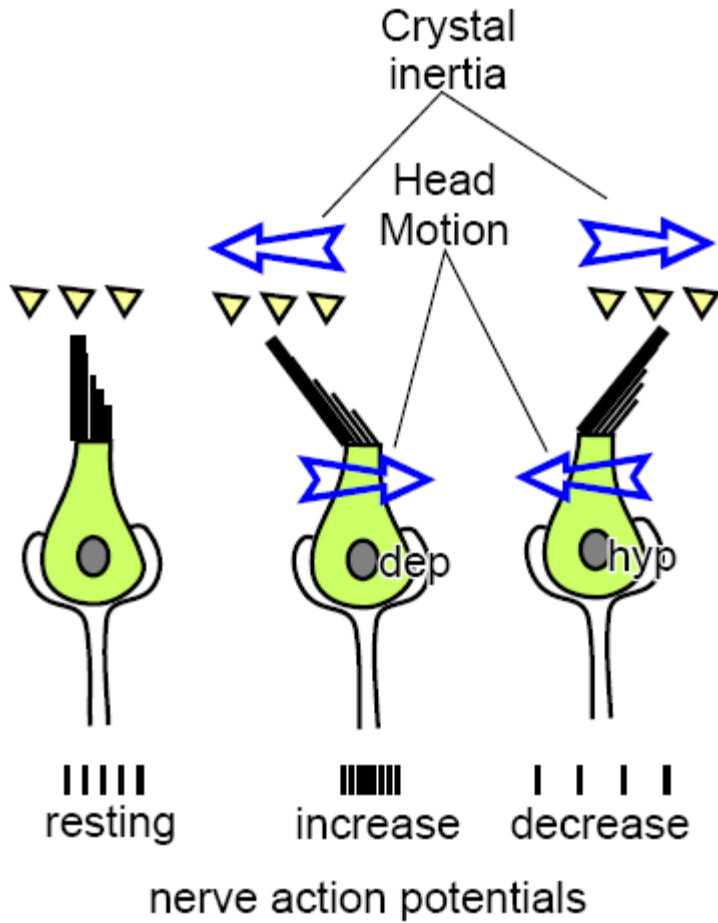
- Este formata din celule paroase care prezinta :
 - 50 – 70 cili numiti stereocili
 - 1 cil voluminos si mai lung numit kinocil
 - Sunt legate in partea superioara prin filamente de atasare subtiri
- Deplasarea cililor in directia Kinocilului produce deschiderea canalelor de K si de Ca cu producerea depolarizarii celulelor paroase
- Deplasarea cililor in sens opus kinocilului determina hiperpolarizarea celulei
- Celulele paroase descarca neurotransmitator care influenteaza rata de descarcare a fibrelor vestibulare nervoase componenta a nervul vestibulocohlear VIII
 - Repaus: 100 imp/sec
 - Depolarizare >100imp/sec
 - Hiperpolarizare < 100 imp/sec



Celulele paroase vestibulare

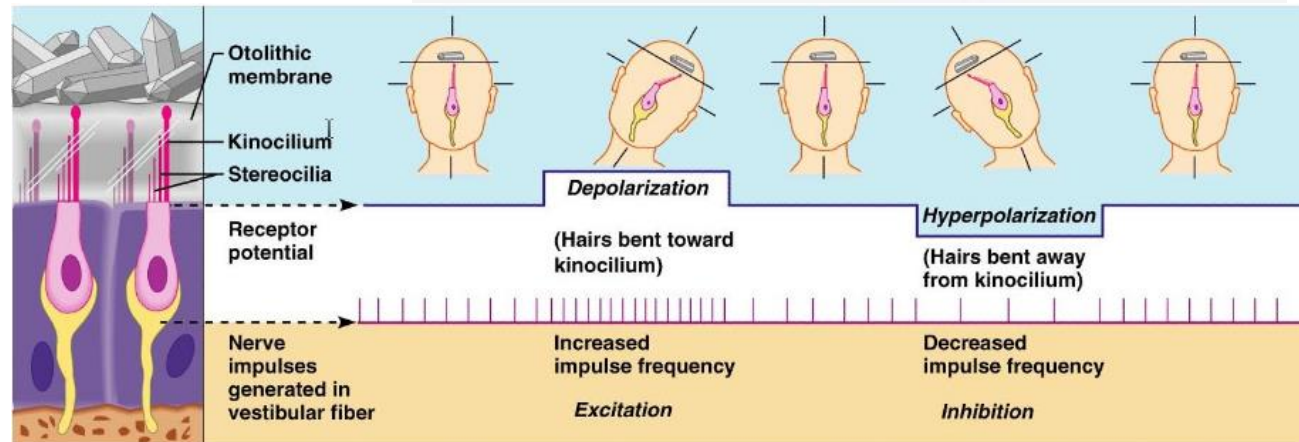
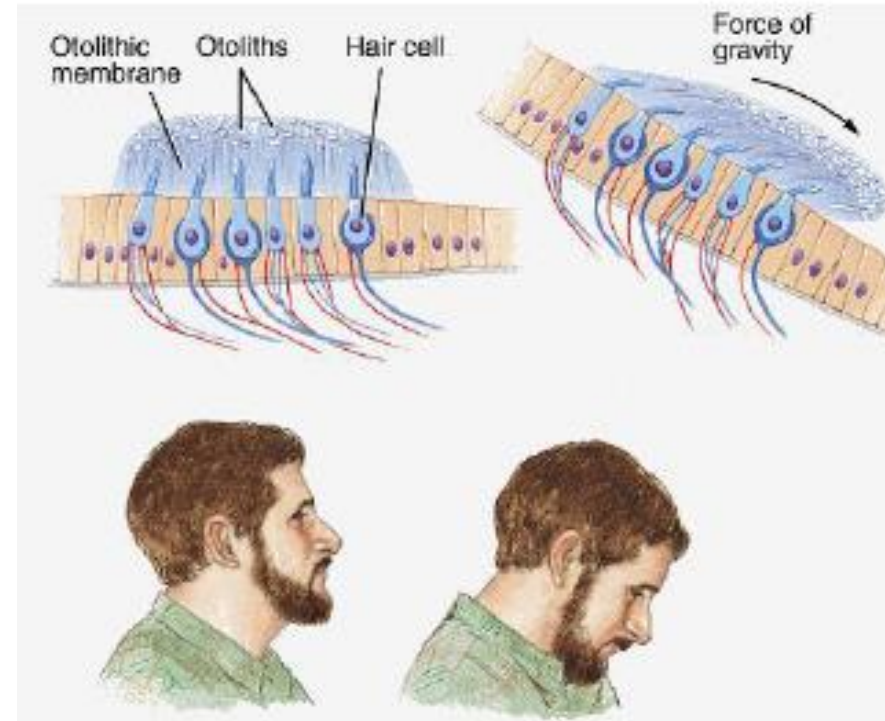
- Endolimfa: produsa de un epiteliu specializat care este format din celulele vestibulare intunecate care secreta cantitati mari de K
- Perilimfa asemanatoare LCR
- Celulele paroase vestibulare:
 - Kinetocil – structura de cil -9 perechi cu 2 centrale de microtubuli fara un rol clar definit
 - Microvili sau stereovil – 0.2-0.8 micrometri x 4-10 micrometri
- Mecanismul de stimulare a celulelor paroase
 - Valoarea potentialului de repaus -40 mv
 - Canale de K –mecanoreceptor → depolarizare
 - Deschidere canale de Ca²⁺: mobilizare vezicule cu doarea acestora la membrana bazala si eliberarea de mediator

Celulele paroase



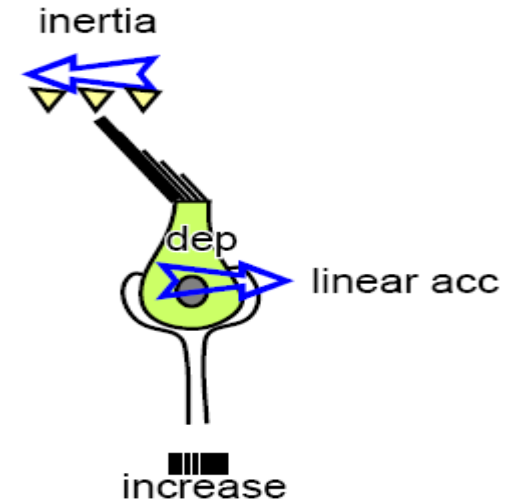
Detectarea pozitiei capului

- Daca capul este in pozitie ridicata /verticala
 - macula utriculei este situata in pozitie orizontala si va detecta miscarile in plan orizontal:
 - Stanga/dreapta
 - Inainte/inapoi
 - macula saculei este situata in pozitie verticala si va detecta miscarile in plan vertical:
 - Sus/jos
 - Inainte/inapoi
- Daca capul este in pozitie orizontala macula saculei este situata in pozitie orizontala si va detecta miscarile in plan orizontal:
 - Stanga/dreapta
 - Inainte/inapoi



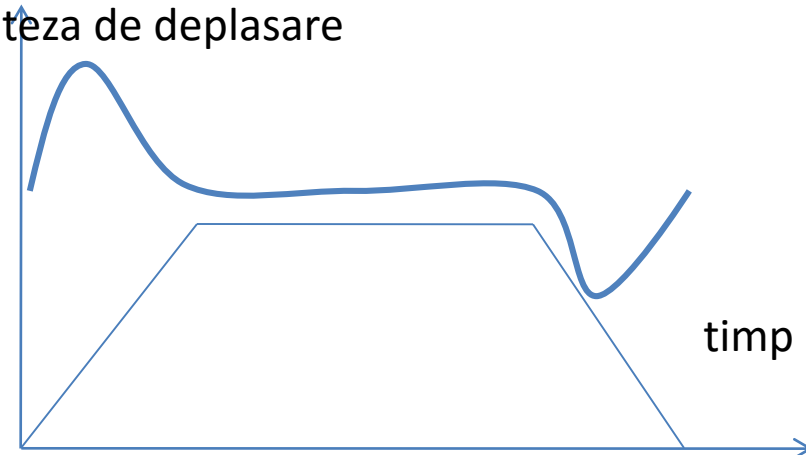
Detectarea acceleratiei liniare

- Deplasarea capului determina o miscare a otolitilor in sens opus datorita densitatii de 2-3 ori mai mare decat al lichidului din jur
- Se produce o inclinare a cililor si secundar o depolarizare respectiv hiperpolarizare a celulelor paroase (in functie de tipul de inclinare: spre kinocil sau invers)
- Deplasarea are loc atata timp cat exista acceleratie .



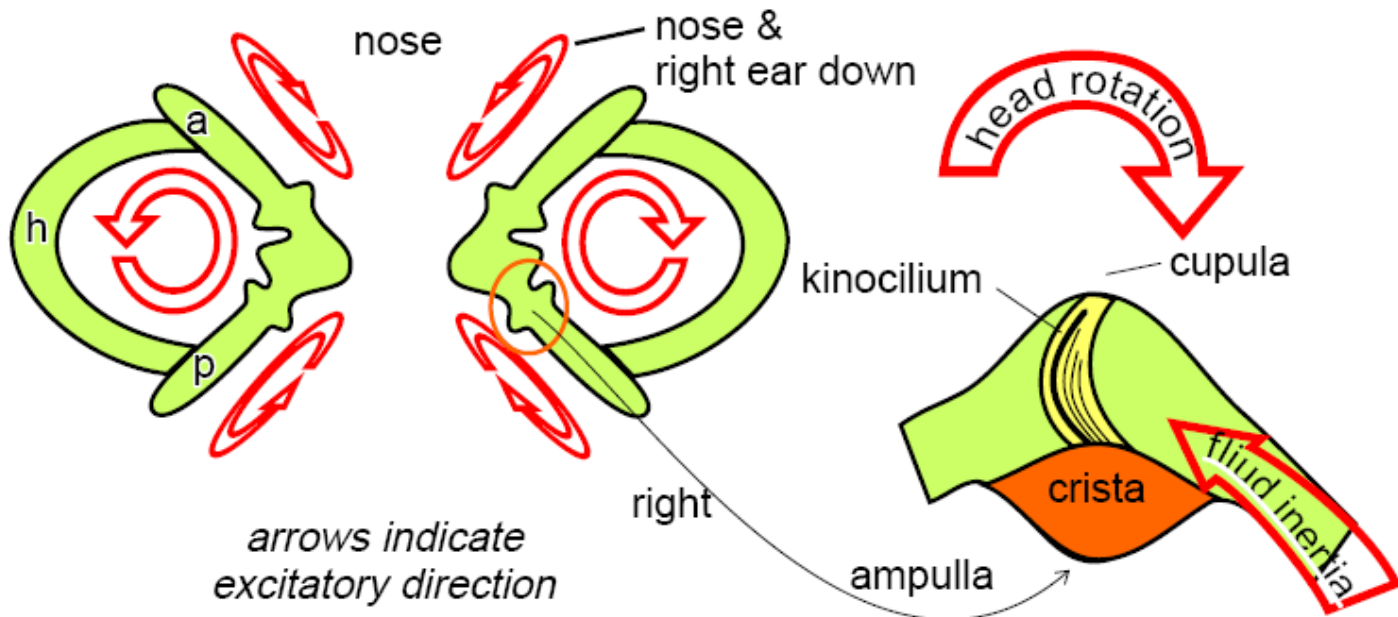
Rata de descarcare a fb nerv

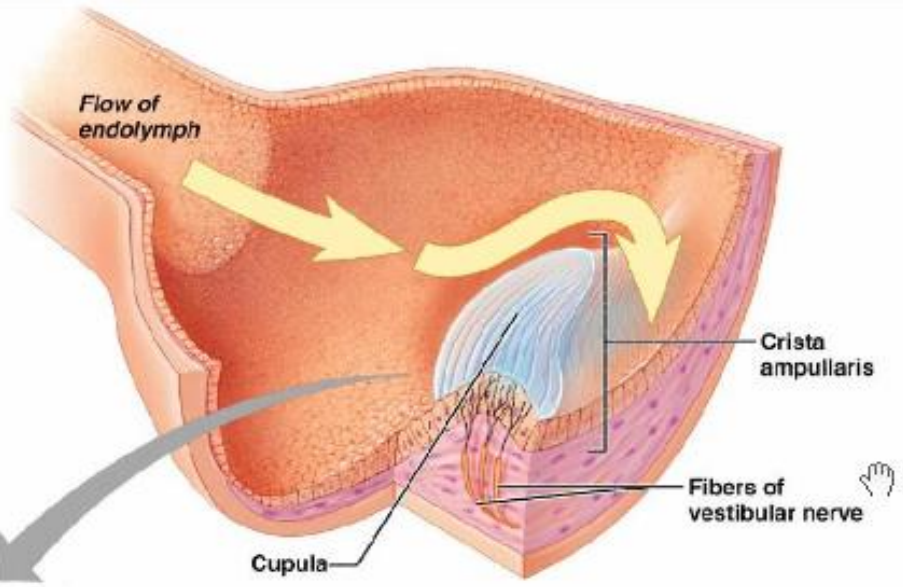
Viteza de deplasare



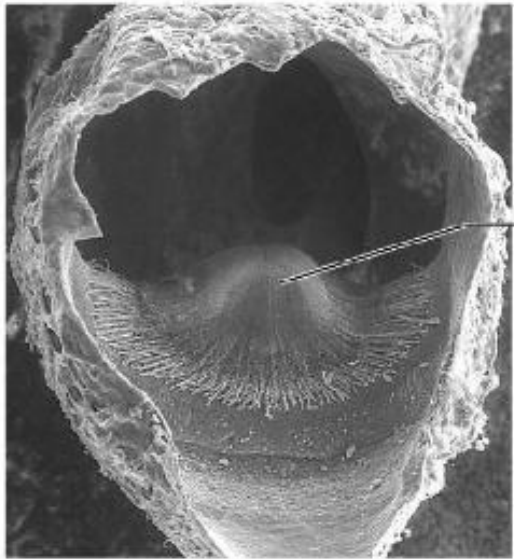
Canalele semicirculare

- Sunt in numar de trei:
 - Anterior: situat anterior si la 45 gr exterior
 - Posterior: situat posterior si la 45 gr exterior
 - Horizontal

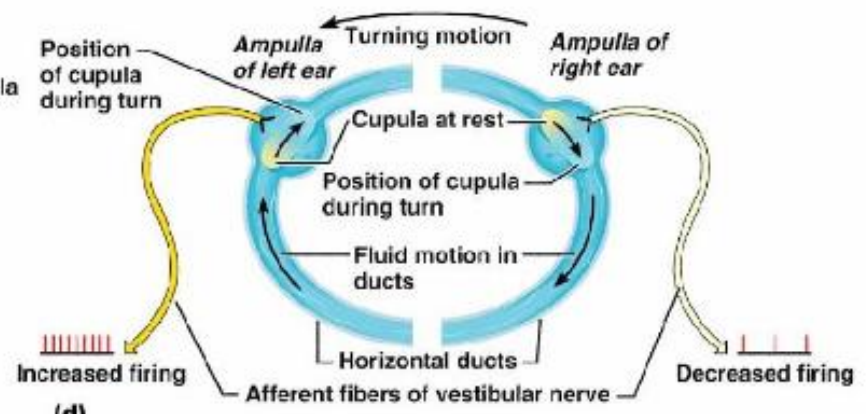




(b)



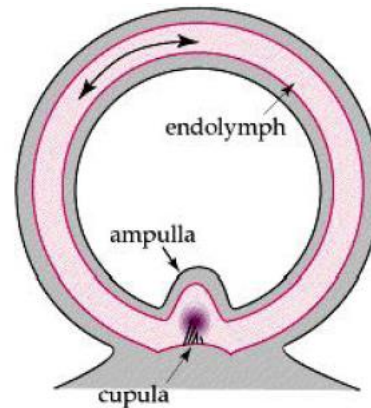
(c)



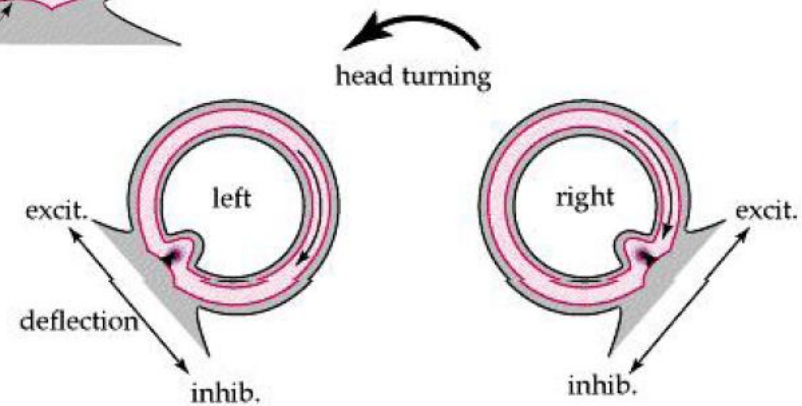
(d)

Canalele semicirculare

- Contin endolimfa
- La nivelul fiecarui duct exista o portiune dilatata = ampula
- Organul senzorial ampular = crista ampulara care este acoperit de o masa gelatinoasa laxa – cupula
- Rotatia in planul canalului semicircular face ca endolimfa sa se miste “in sens opus” (ramane pe loc datorita inertiei)
- Toate celule cu par sunt orientate in aceasi directie astfel ca rotatia va determina fie hiperpolarizarea fie depolarizarea in functie de directia rotatiei



Rotirea capului intr-o parte determina excitatie ampulei canalului semicircular de aceasi parte si inhibitie de parte opusa

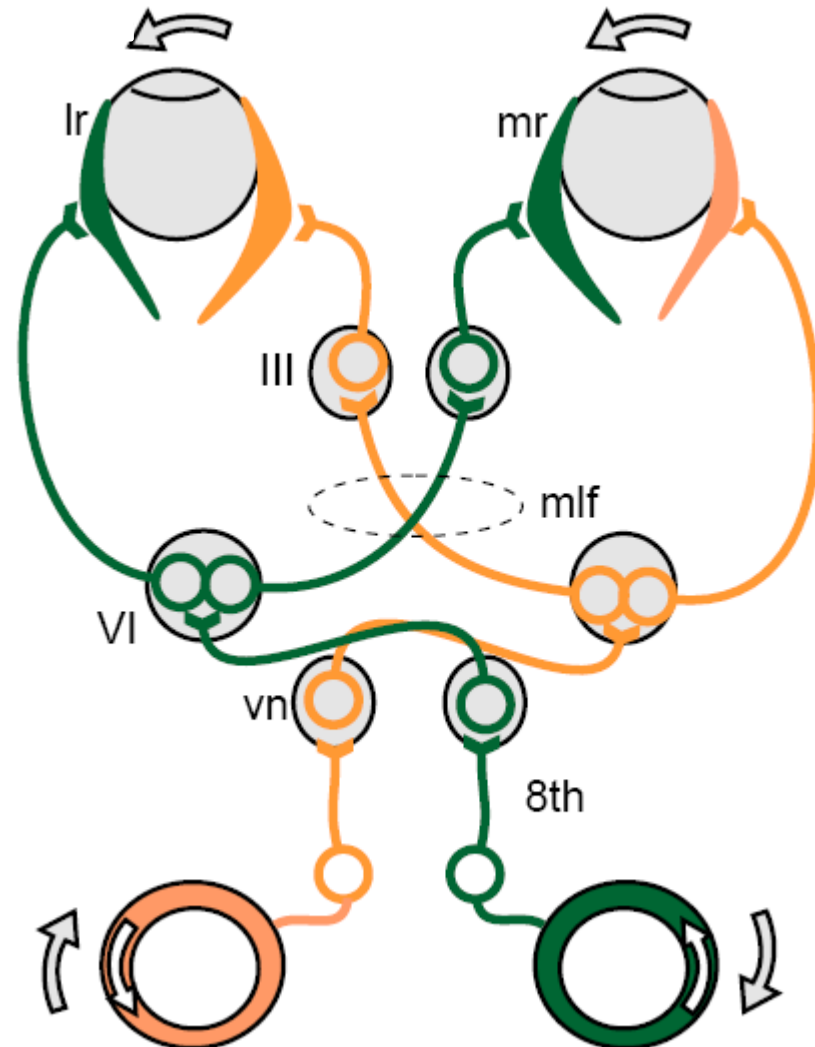


Canalele semicirculare

- Detectarea sensului de rotatie a capului prin pozitia pe care o au canalele si prin organizarea celulelor cu par de la nivelul ampulei
- Determinarea acceleratiei angulare
 - Rotatia capului si a ductelor precum si inertia endolimfei determina o deplasare a cupulei in raport cu ampula.
 - Se produce o inclinare a cililor urmata de o depolarizare sau o hiperpolarizare a celulelor paroase in functie de tipul de inclinare: spre kinocil respectiv in sens contrar kinocilului
 - Deplasarea are loc atata timp cat exista acceleratie .

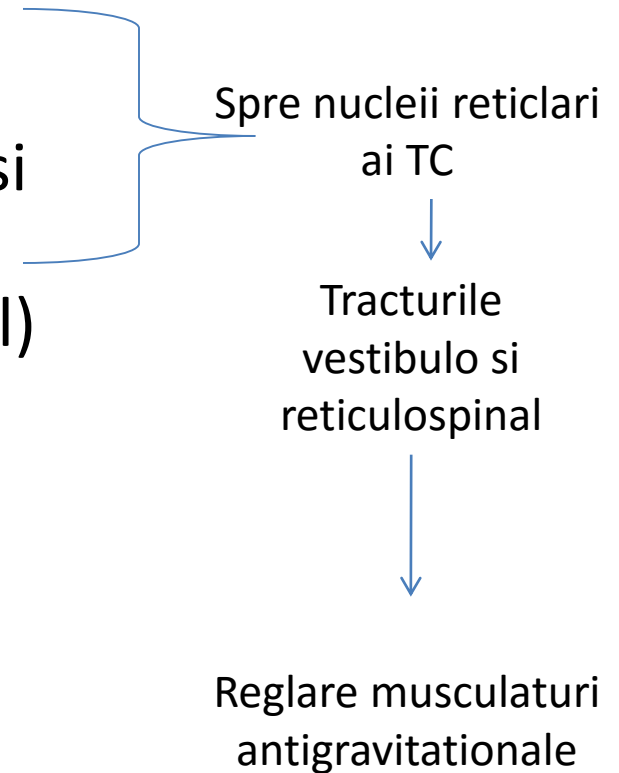
Reflexul vestibulo-ocular

- La inclinarea capului se produce o modificare a pozitiei ochilor care ar duce la pierderea imaginii
- Pentru mentinerea unei imagini stabile are loc o miscare automata a globilor oculari in sens opus miscarii capului
- Reflexul include: canalele semicirculare → nervul vestibular → fasciculusul longitudinal medial → nucleii oculomotori



Cai de conducere

- Ganglion vestibular Scarpa
Nervul vestibulocohlear
- Nucleii vestibulari
- → spre cerebel (nc fastigial si uvular si lobul floculonodular)
- → spre MS (fascicolul vestibulospinal)
- → spre nuclei ai TC (fascicolul longitudinal median)
- → spre nucleii reticulari
- → spre cortex lob parietal in profunzimea santului Sylvius



Intrebari ?

