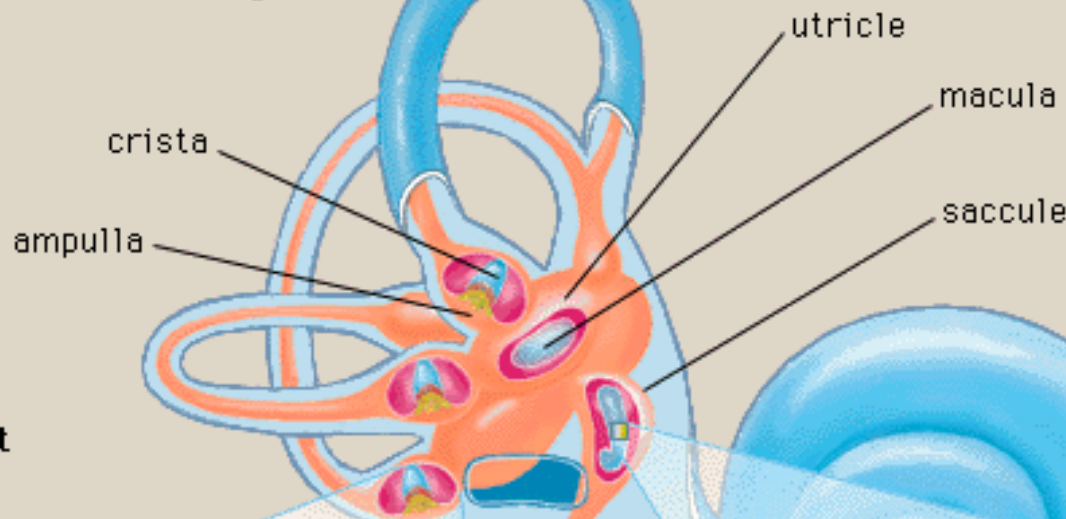
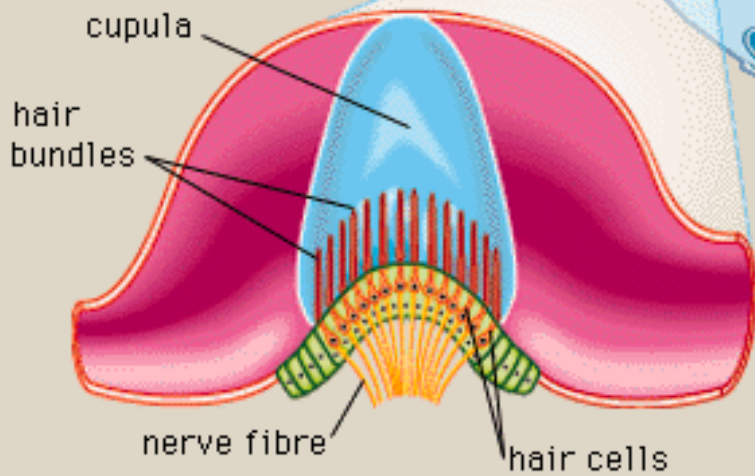


# Aparatul vestibular si echilibrul

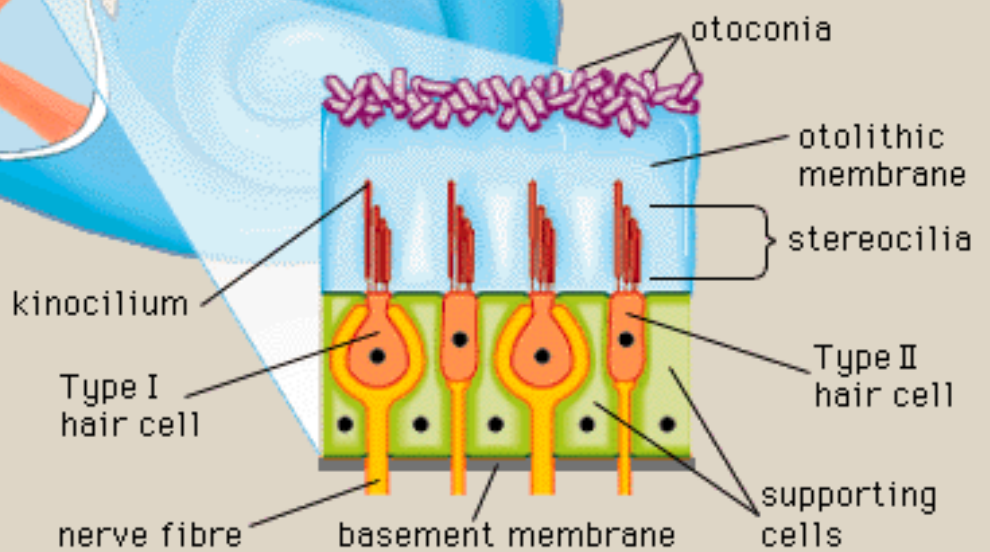
**vestibular system**



**enlargement of crista**



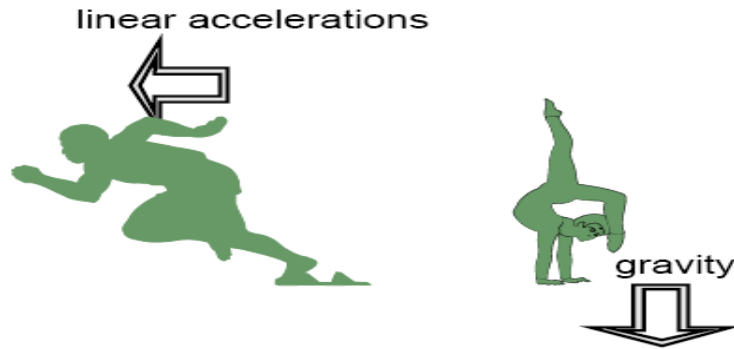
**enlargement of macula**



Aparatul vestibular se poate impartii in doua parti:

-utrlicula si sacula

-canalele semicirculare



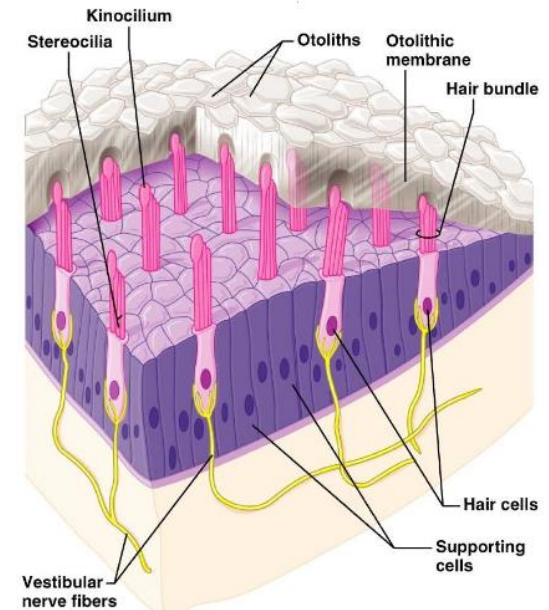
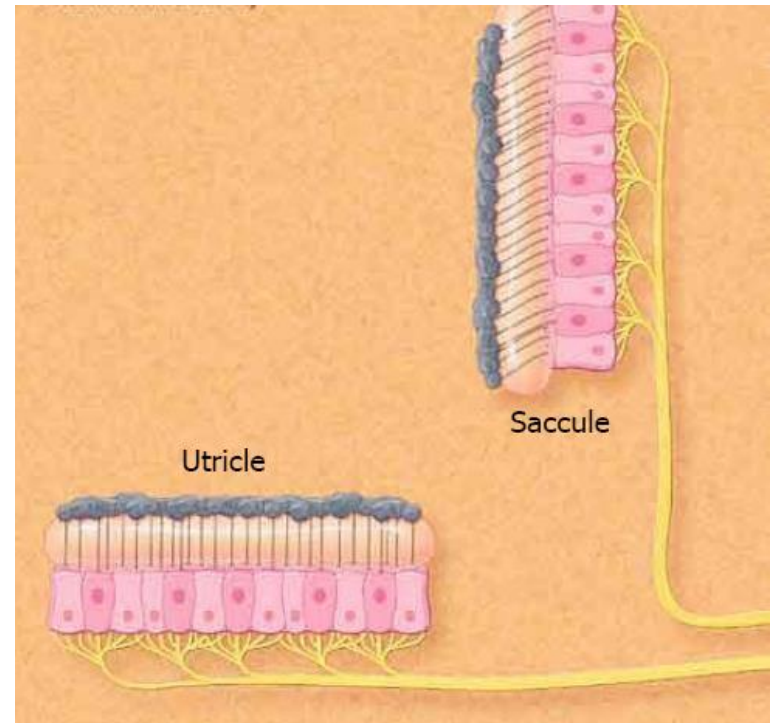
- Utricula si sacula sunt implicate in:
  - detectarea acceleratiei liniare
  - Stabilirea pozitiei capului (gravitatie)



- Canalele semicirculare sunt implicate in:
  - detectarea acceleratiei angulare

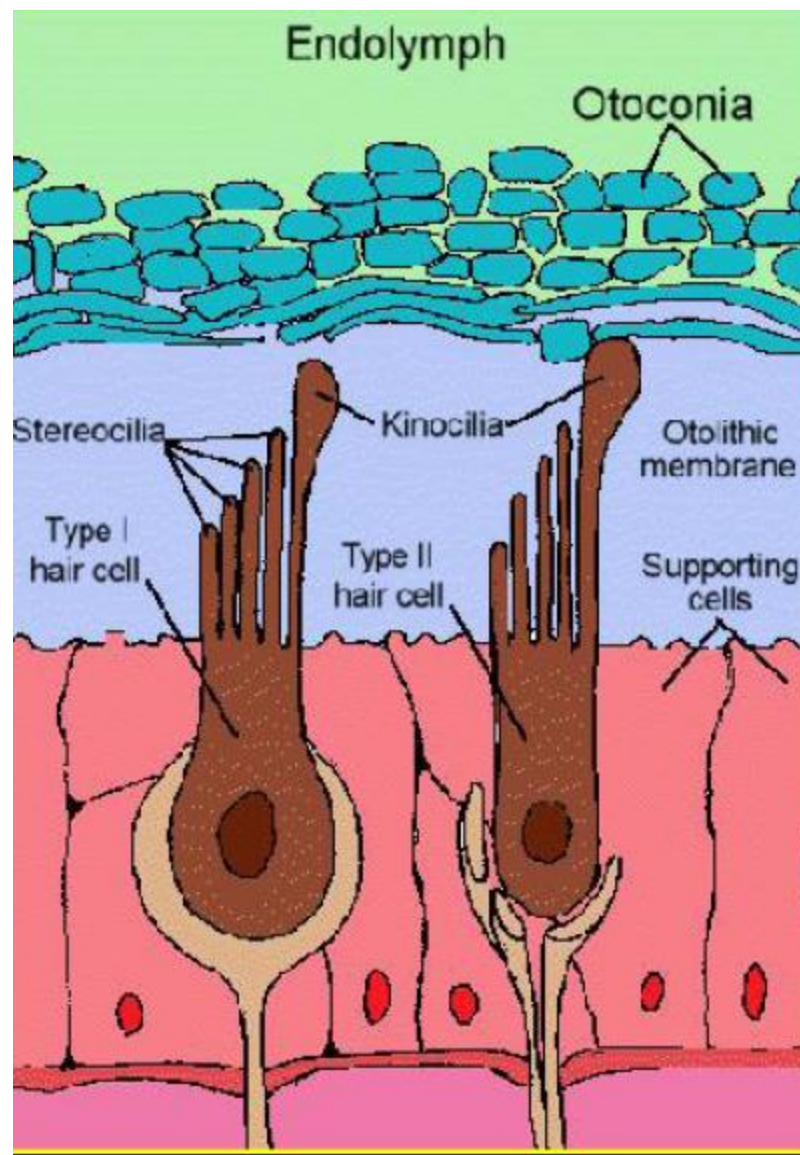
# Utricula si sacula

- 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 celule paroase acoperite 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

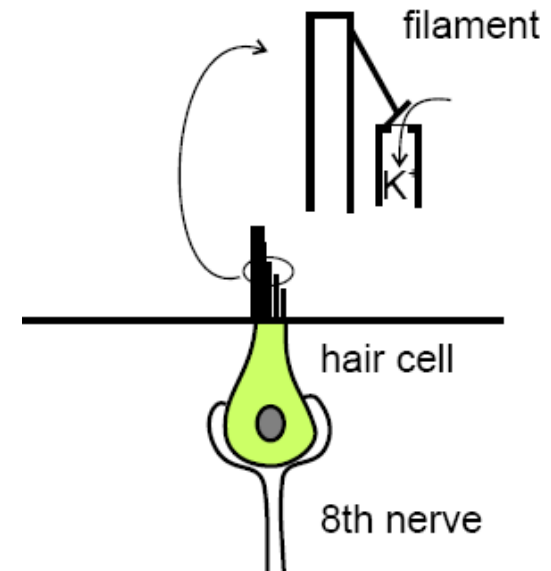
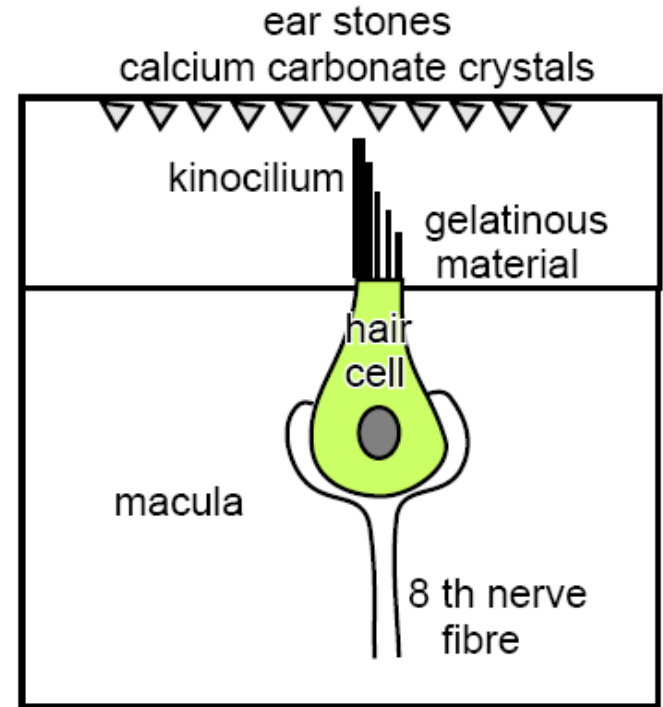
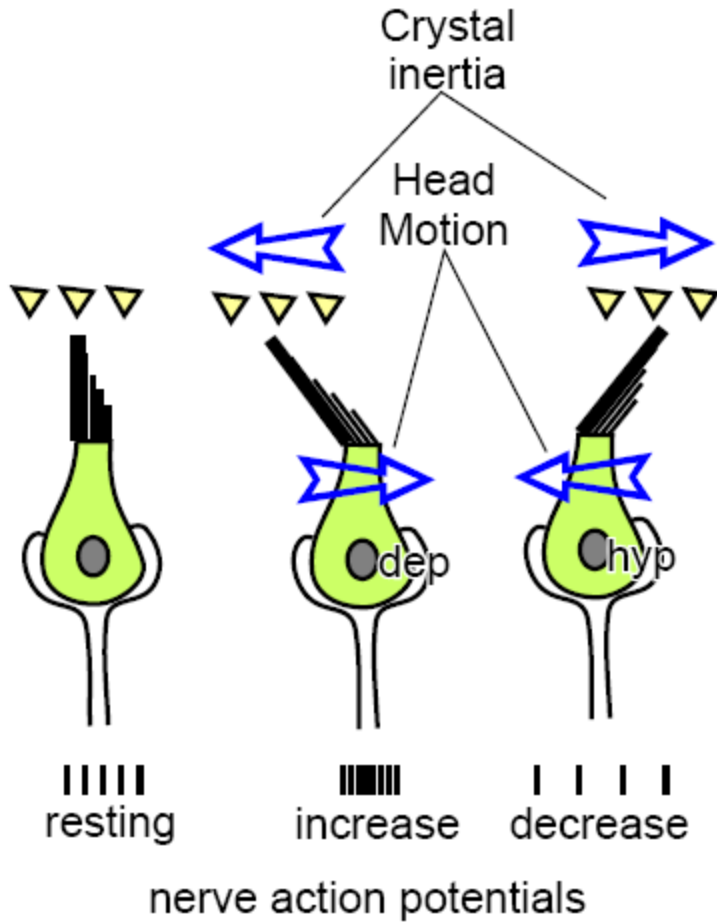


# Celulele paroase vestibulare

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

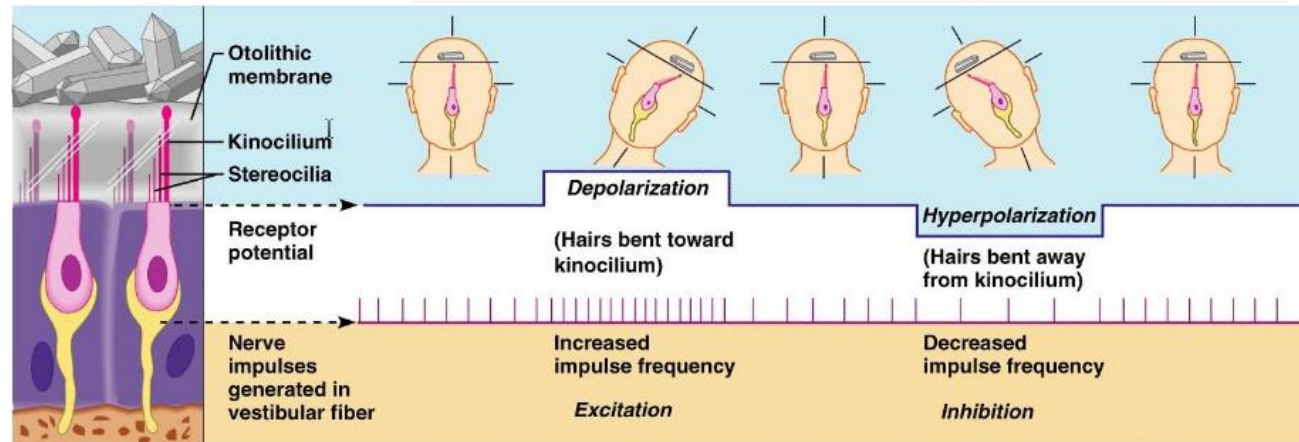
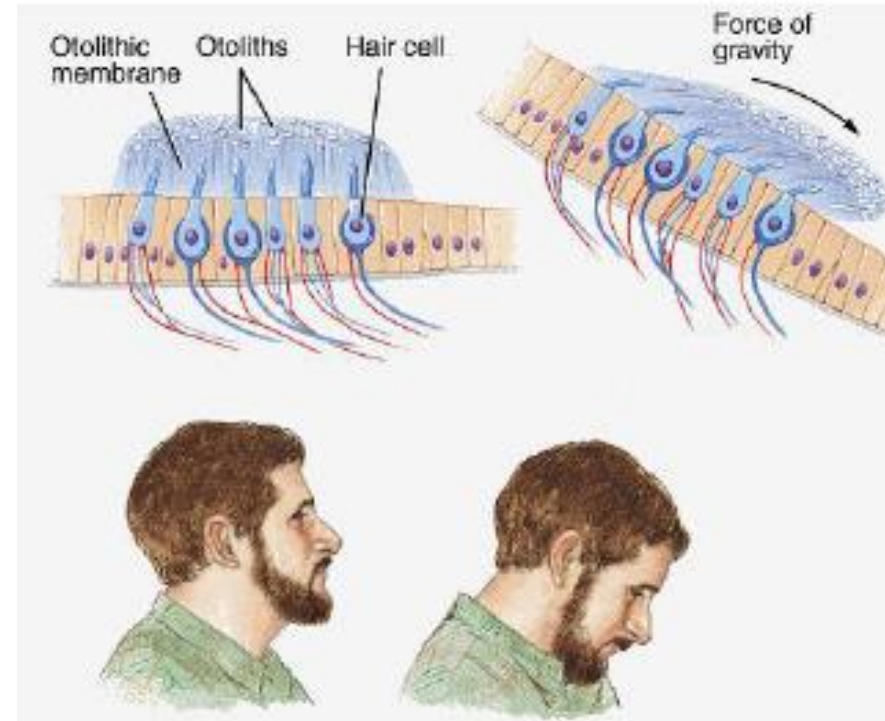


# Celulele paroase



# Detectarea pozitiei capului

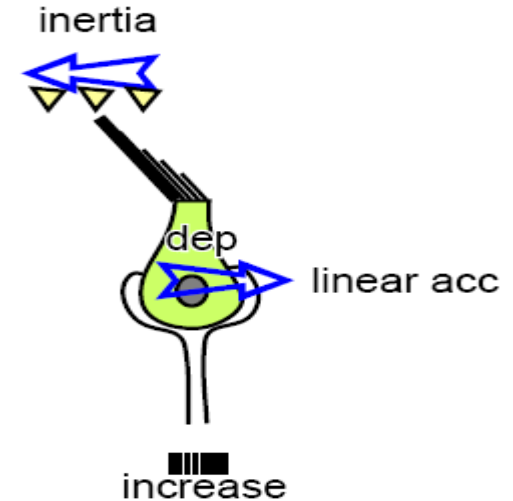
- Daca capul este in pozitie ridicata /verticala
  - macula utriculei este situata in pozitie orizontala si va detecta miscarile in plan orizontal:
    - Stanga/dreapta
    - Inainte/inapoi
  - macula saculei este situata in pozitie verticala si va detecta miscarile in plan vertical:
    - Sus/jos
 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





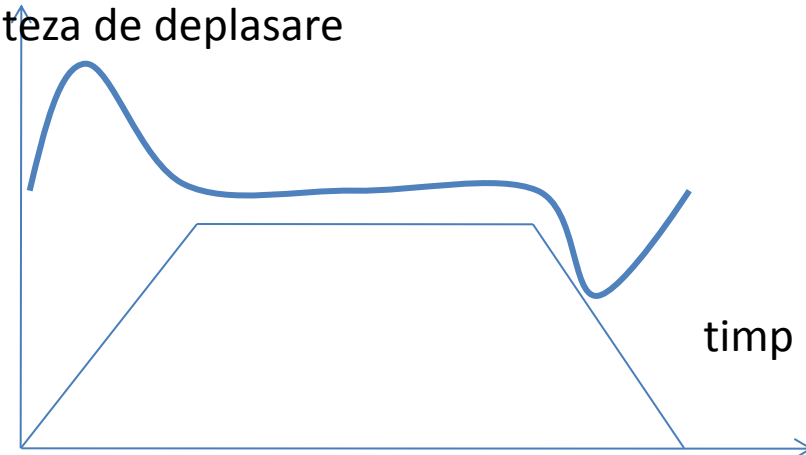
# Detectarea acceleratiei liniare

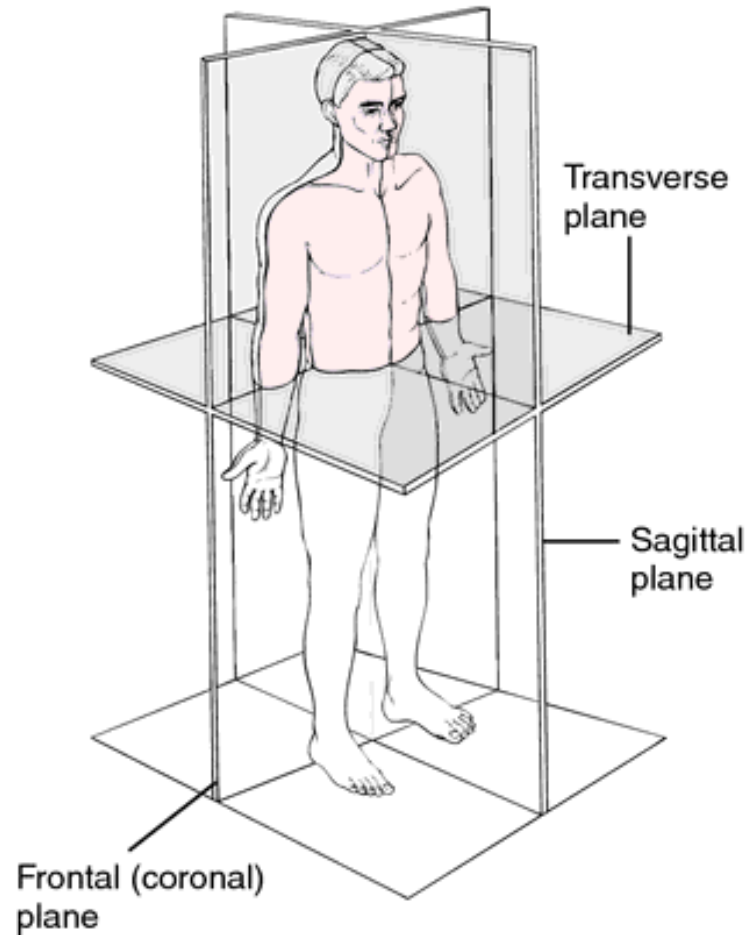
- Deplasarea capului determina o miscare a otolitelor in sens opus datorita densitatii de 2-3 ori mai mare decat a lichidului din jur
- Se produce o inclinare a cililor si secundar o depolarizare respectiv hiperpolarizare a celulelor paroase (in functie de tipul de inclinare: spre kinocil sau invers)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



Rata de descarcare a fb nerv

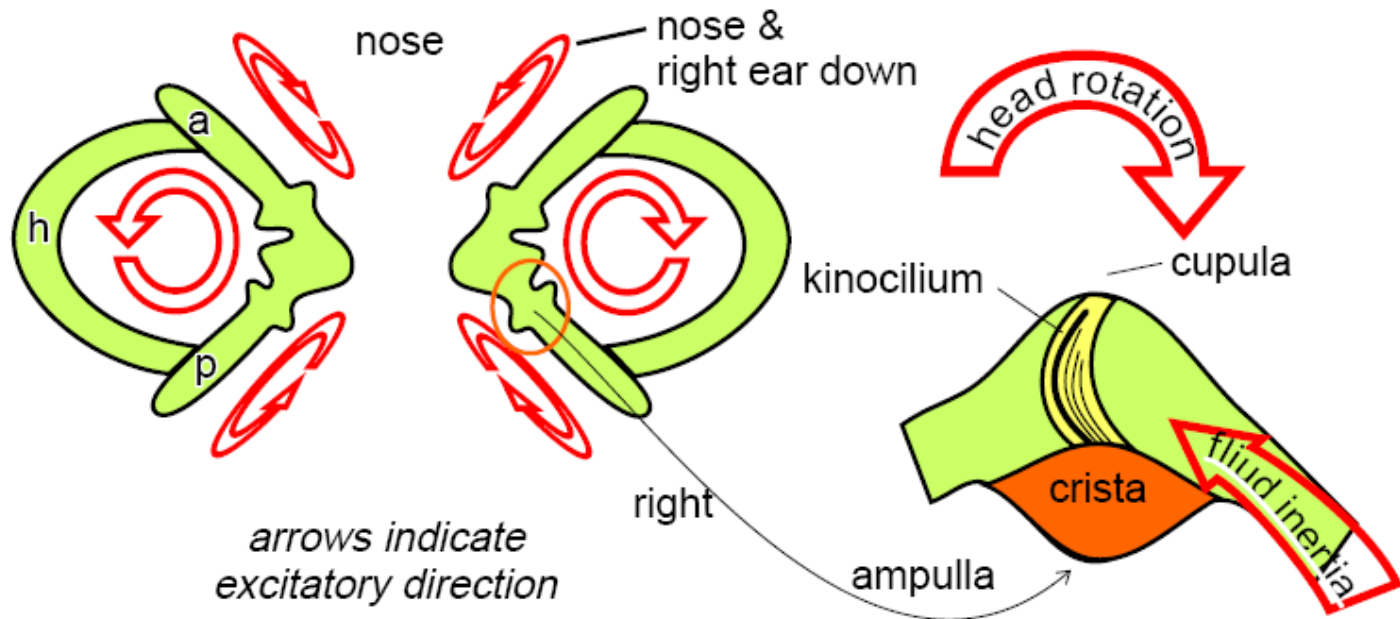
Viteza de deplasare

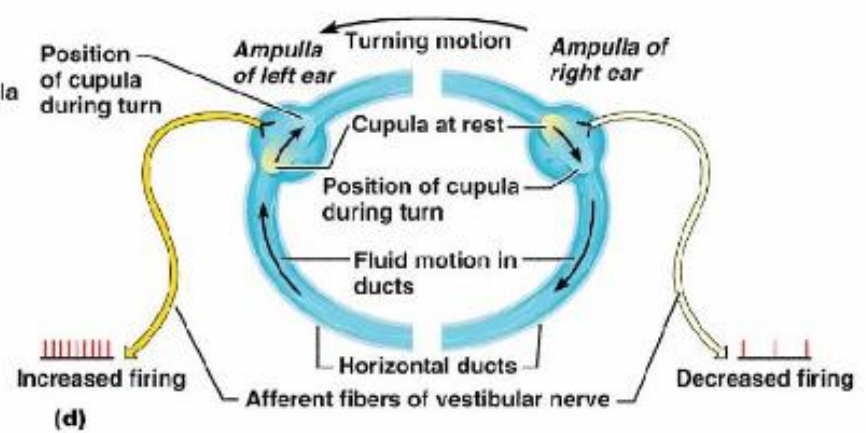
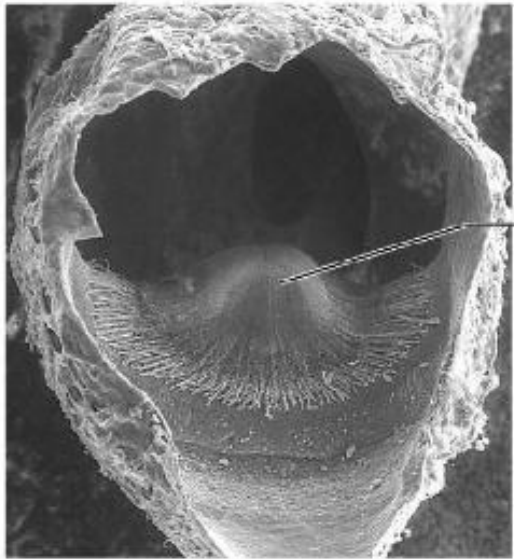
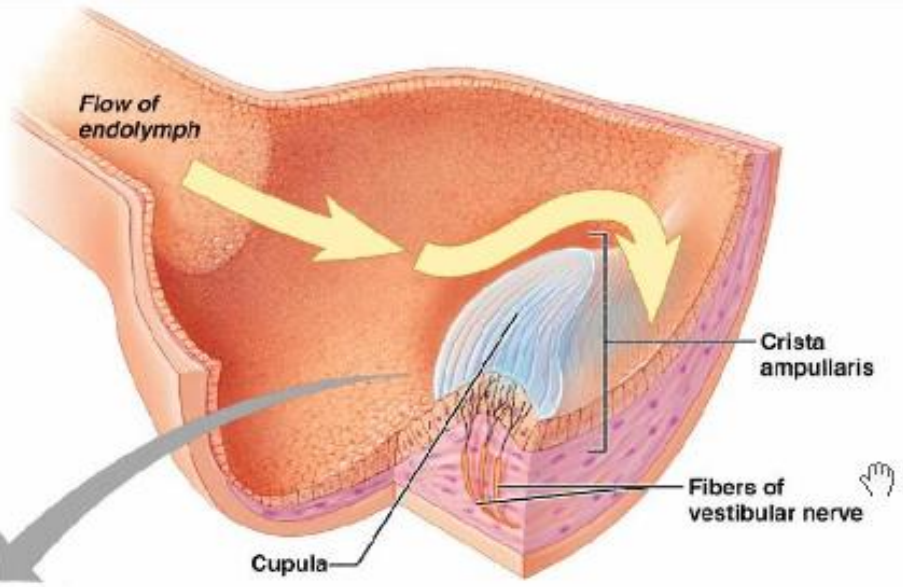




# Canalele semicirculare

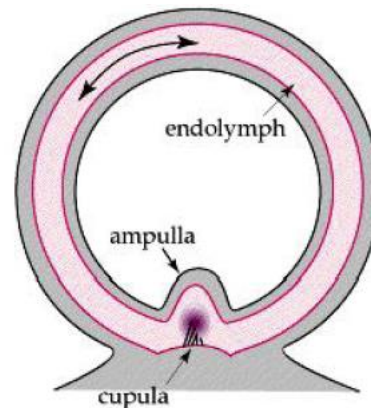
- Sunt in numar de trei:
  - Anterior: situat anterior si la 45 gr exterior
  - Posterior: situat posterior si la 45 gr exterior
  - Horizontal



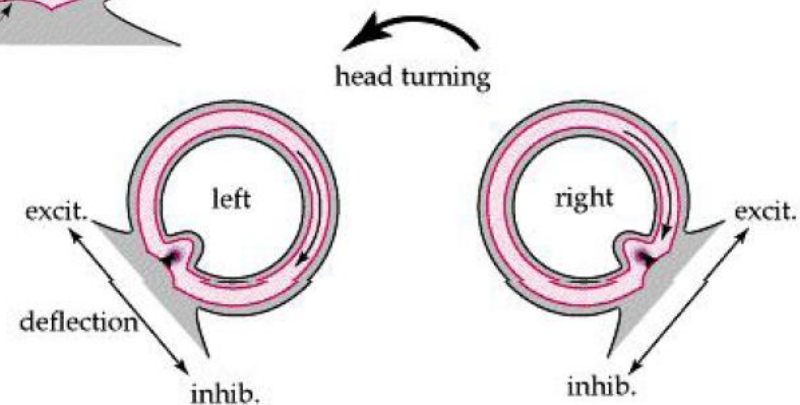


# Canalele semicirculare

- Contin endolimfa
- La nivelul fiecarui duct exista o portiune dilatata = ampula
- Organul senzorial ampular = crista ampulara care este acoperita 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 excitatia ampulei canalului semicircular de aceasi parte si inhibitie de parte opusa



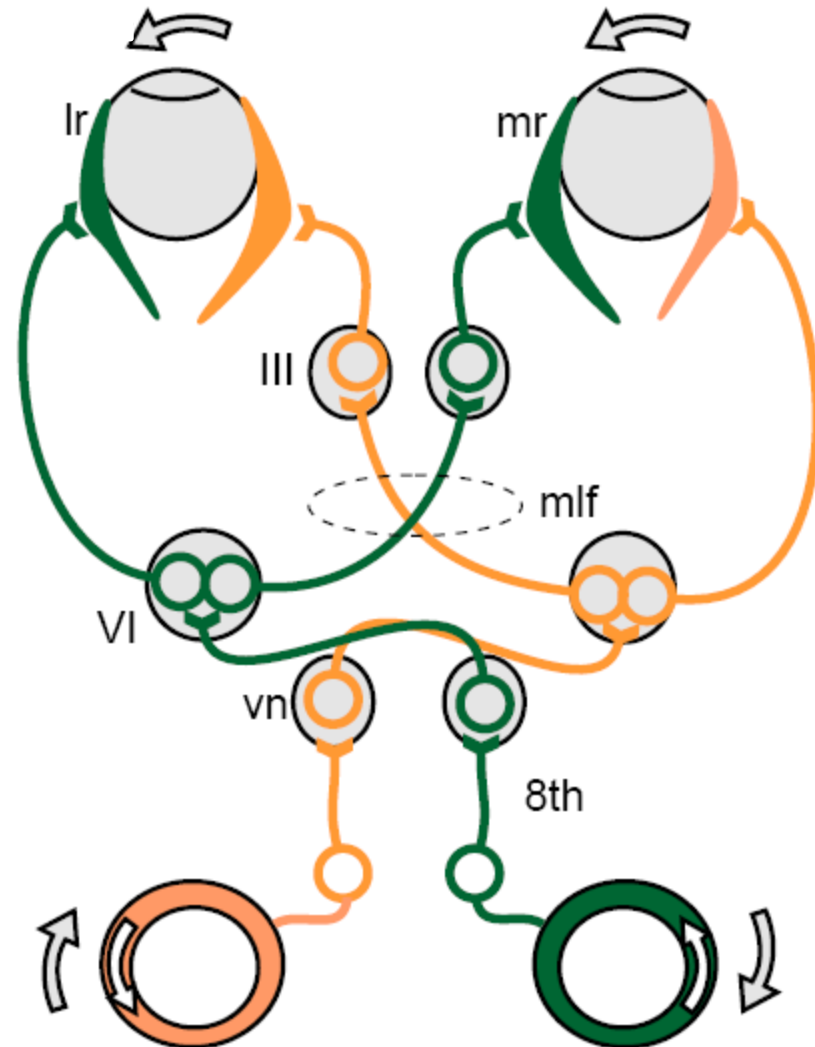


# Canalele semicirculare

- 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

