ANATOMIJA ORGANA ZA RAVNOTEŽU

dr. sc. Siniša Maslovara, dr. med.
spec. otorinolaringolog i audiolog
znanstveni suradnik

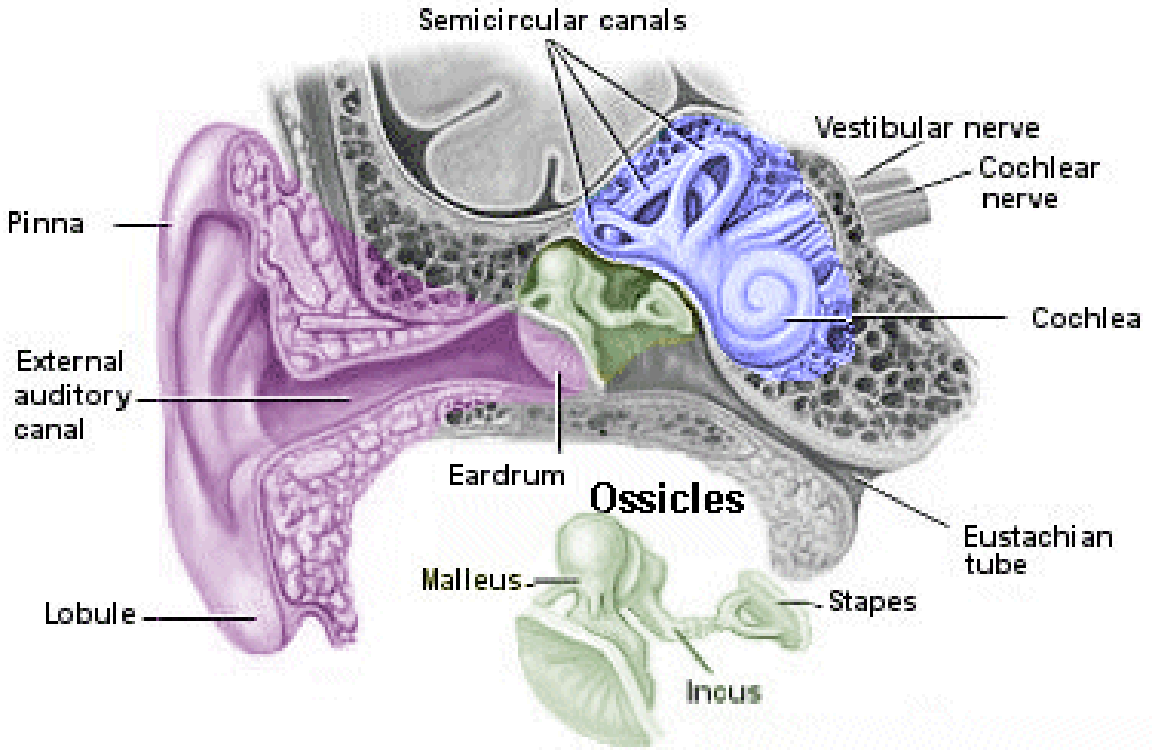
ORGANA SENSORIA (OSJETILA)

- To su posebne tvorbe koje su osjetljive na određeni podražaj. Sastavljeni su od stanica prihvatača, **receptora** (mehanoreceptori, kemoreceptori, osmoreceptori, fotoreceptori, fonoreceptori, termoreceptori, nociceptori) koji adekvatni podražaj pretvaraju u promjenu elektriciteta na živčanim završecima
- Živci dalje prenose ovu promjenu do **SŽS**, gdje se obrađuje i dobije određeni **osjet**: vida, sluha, okusa, njuha, dodira i tlaka, topline ili hladnoće, boli ili svrbeža, **položaja i kretanja**

UHO (AURIS)

Dijeli se na :

- **AURIS EXTERNA**
  izvanjsko uho
- **AURIS MEDIA**
  srednje uho
- **AURIS INTERNA**
  unutrašnje uho



Gravitoreceptori

Receptori krvnog tlaka u krvnim žilama

Duboki senzibilitet

Vid

Labirint

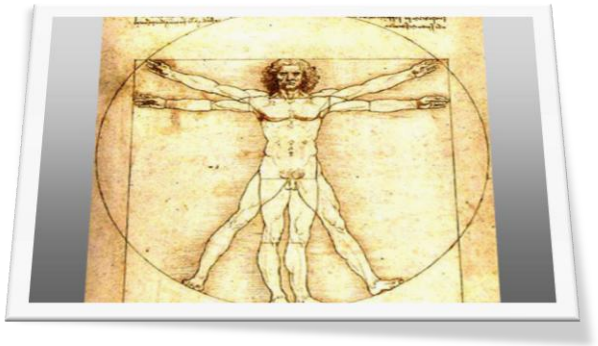
Sluh

SŽS

Prikupljanje
Obrada
Usklađivanje
Kompenzacija

Centar za circadian ritam u hypothalamusu i suprachiazmičkim jezgrama

Autonomna regulacija srčanog ritma, krvnog tlaka, disanja, mučnine, povraćanja…



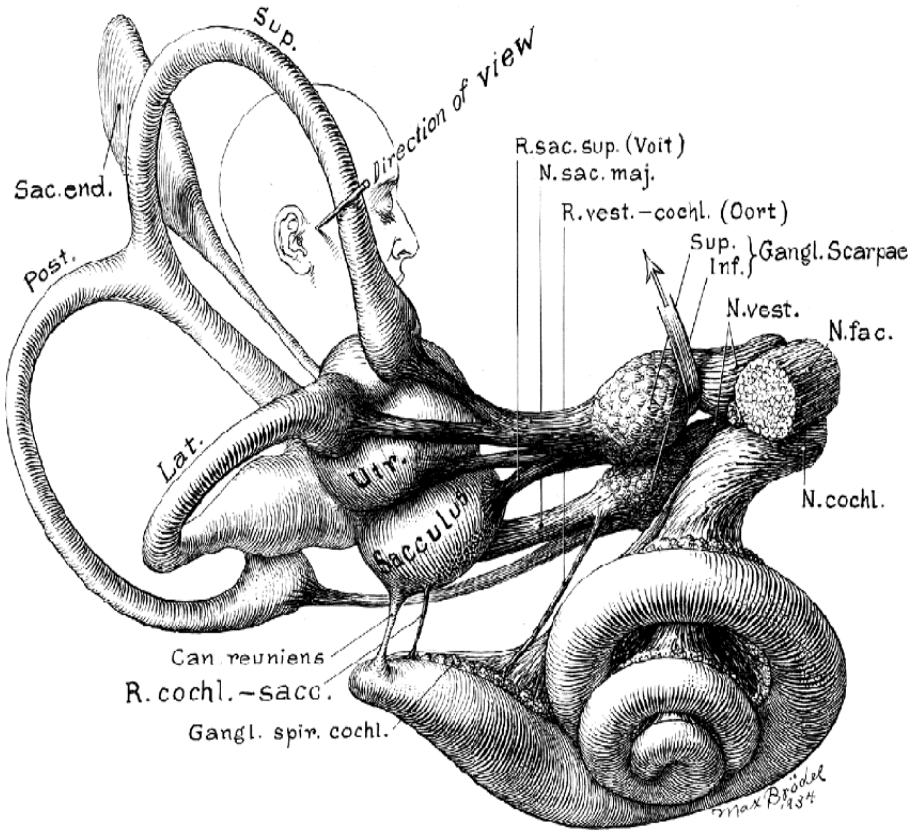
Stabilizacija vidne slike

Kontrola ravnoteže

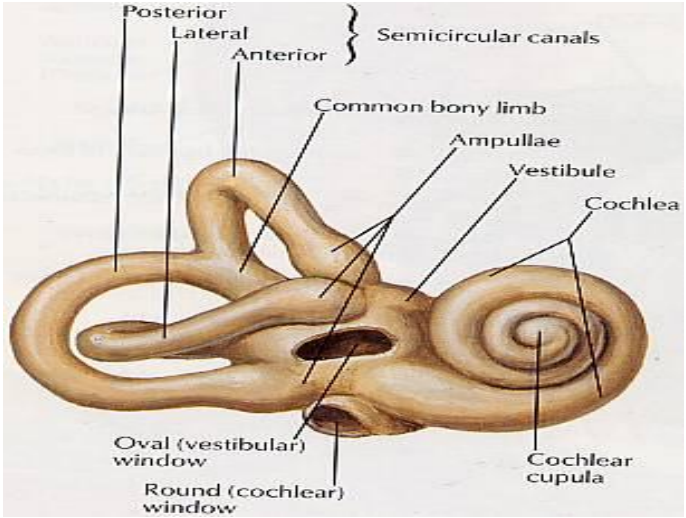
Prostorna orijentacija

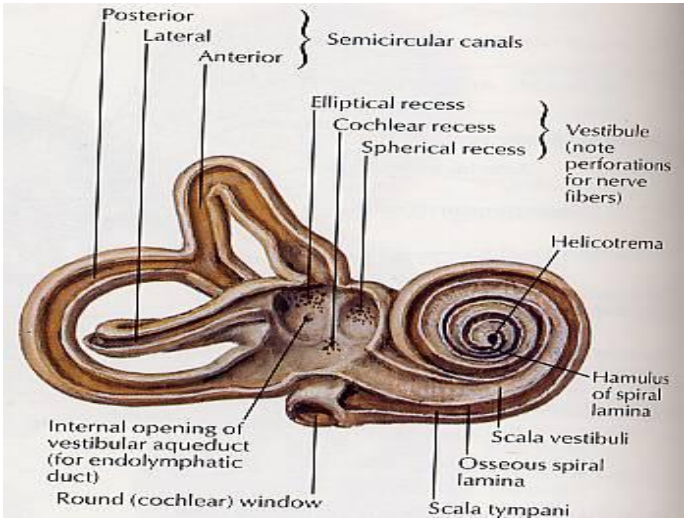
OSJETILO RAVNOTEŽE (vestibularni organ ili labirint)

- Zajedno sa pužnicom cochlea čini unutrašnje uho auris interna
- Sastoji se od predvorja-vestibulum i polukrzužnih kanalića-canales semicirculares
- Zbog svog zamršenog izgleda i građe zovemo ga i labirintom labyrinthus



Koštani labirint





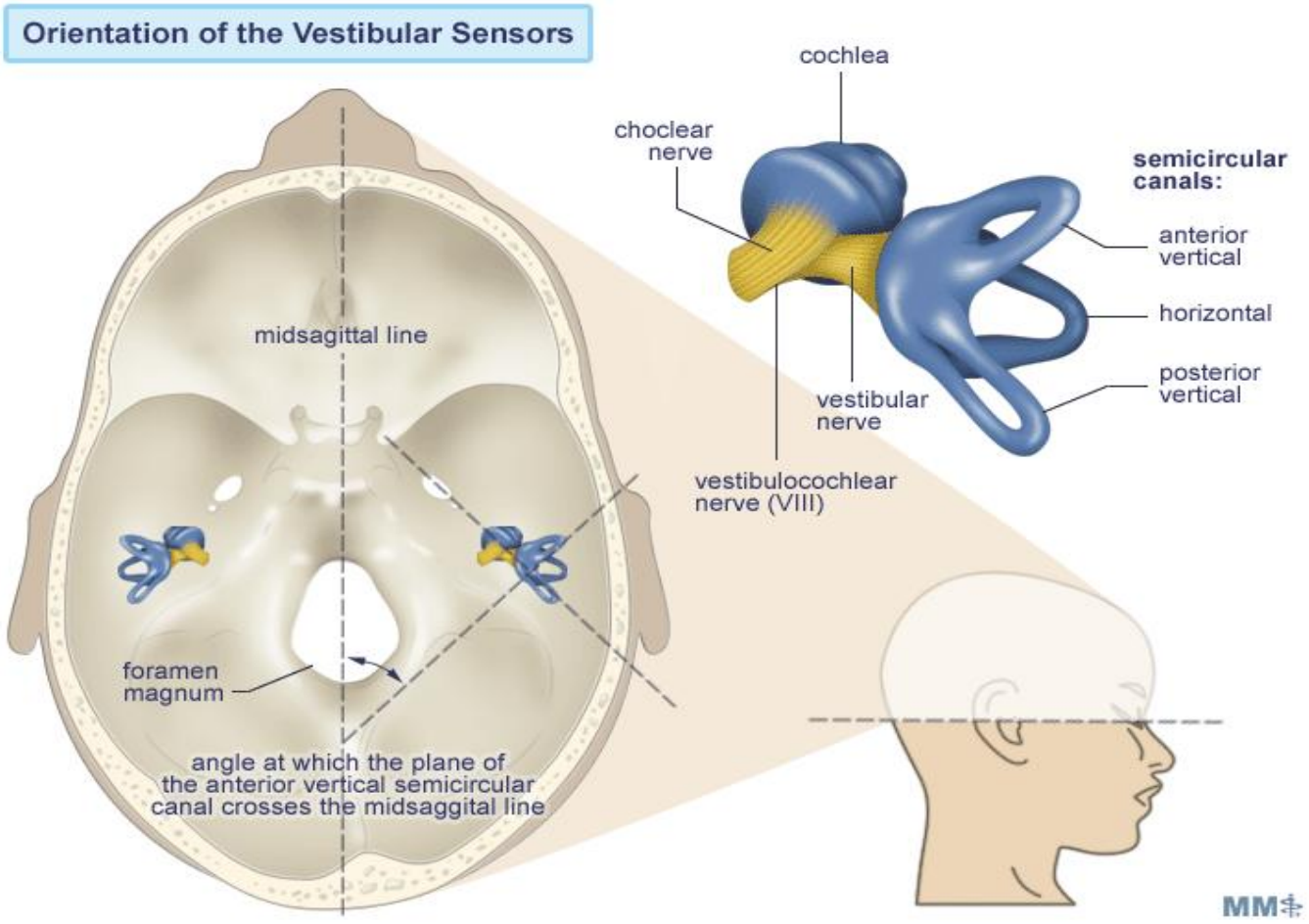
- Koštani labirint čine predvorje (vestibulum) i tri polukružna kanalića (canales semicirculares ossei), koji su smješteni jedan prema drugome u međusobno tri okomite ravnine prostora. Različite su dužine, tako da je stražnji najduži (oko 22 mm) i čini gotovo puni krug, dok je prednji nešto kraći i zatvara 2/3 kruga, a bočni najkraći i tvori tek pola kruga. Na jednom kraju su koštani kanalići prošireni u ampulu (ampula ossea anterior, posterior et lateralis).

FUNKCIONALNI PAROVI POLUKRUŽNIH KANALIĆA

BOČNI L / BOČNI D

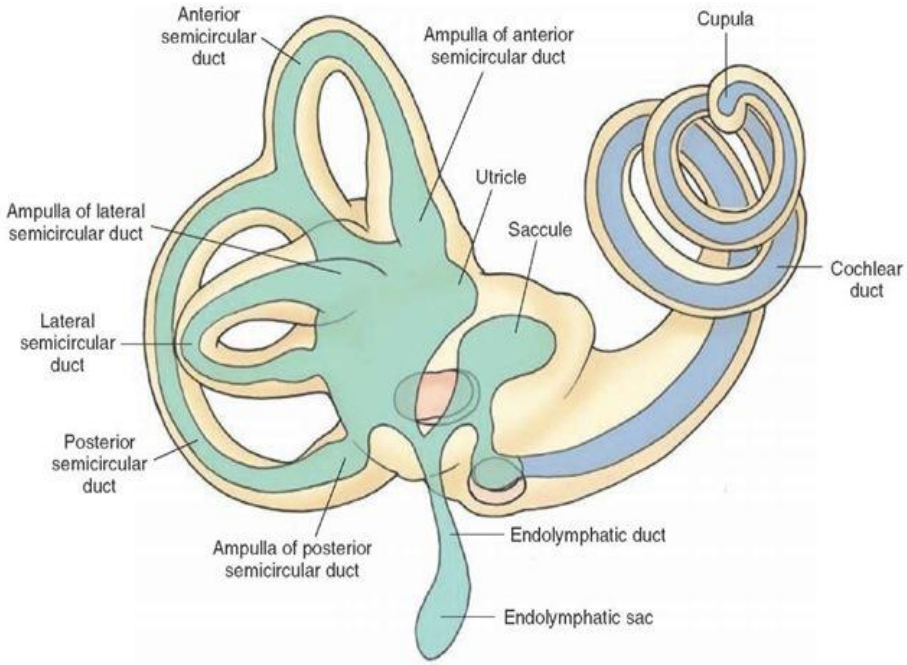
PREDNJI L / STRAŽNJI D

PREDNJI D / STRAŽNJI L



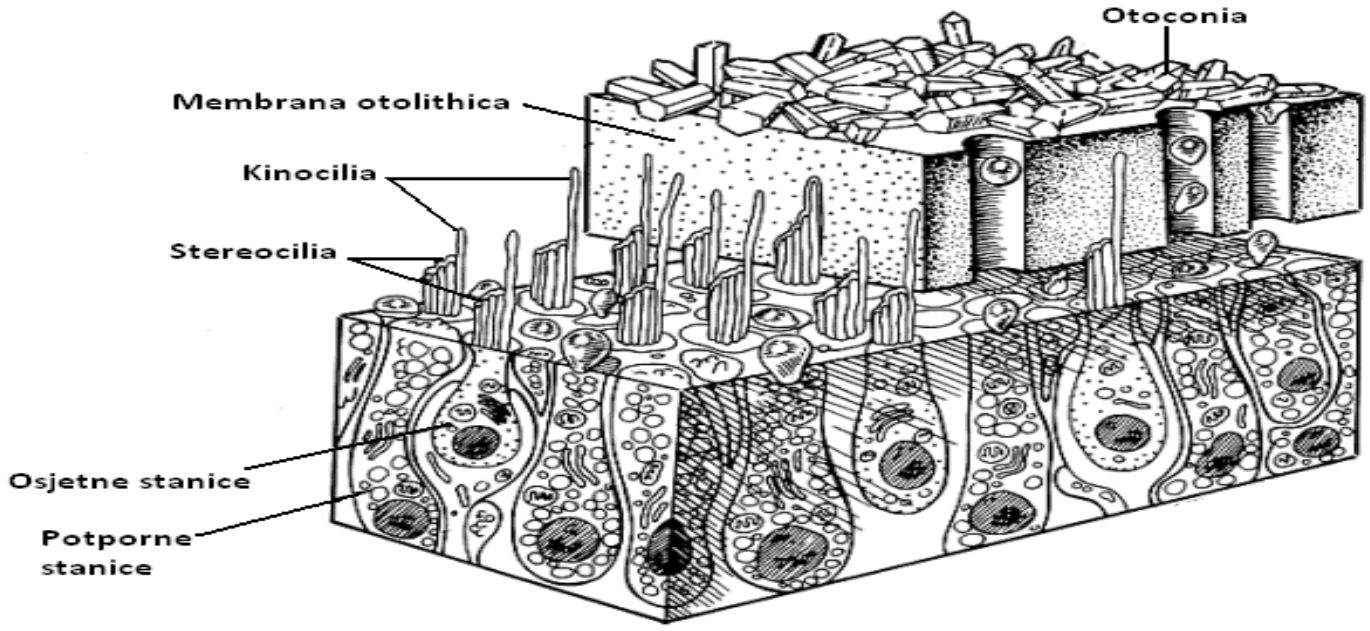
VESTIBULUM

To je dio labirinta koji je povezan s pužnicom i u njemu su smještene 2 opnaste tvorbe: mješčić **utriculus** i vrećica **sacculus**. Oplakuje ih **perilimfa**, ispunjeni su **endolimfom**, a u njima je smješteno otolitičko osjetilo u vidu nakupina osjetnih stanica zvanih biljeg ili **macula** (macula sacculi i macula utriculi)

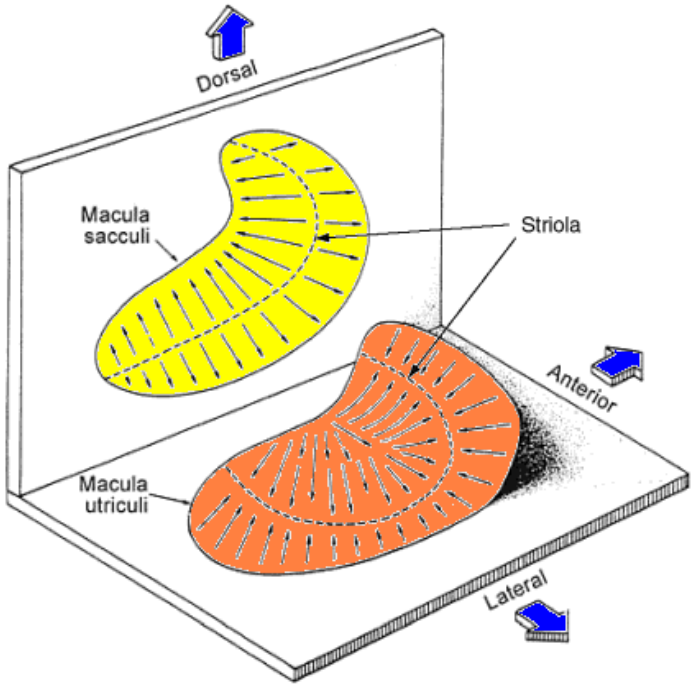


OTOLITIČKO OSJETILO

- Osjetne stanice na površini imaju veliki broj stereocilija i jednu kinociliju, uronjenih u želatinozni matriks, prekriven na vrhu otolitičkom mebranom sastavljenom od kristala kalcij karbonata, tzv. otolita, koji su različite veličine (3-5 μm), raspoređenih u 3-6 slojeva

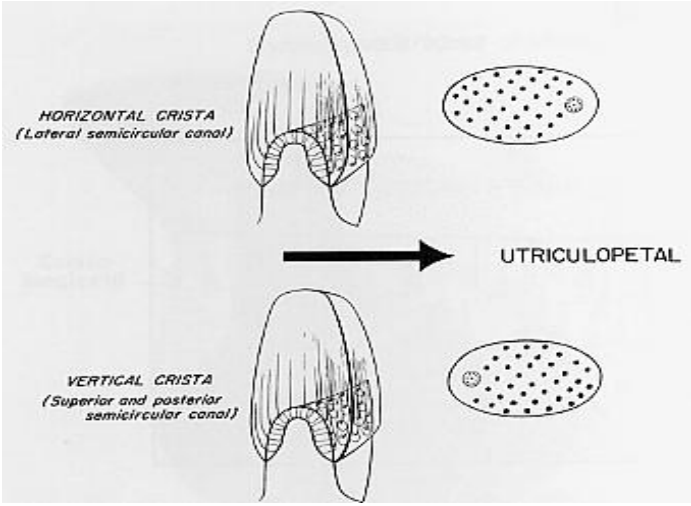


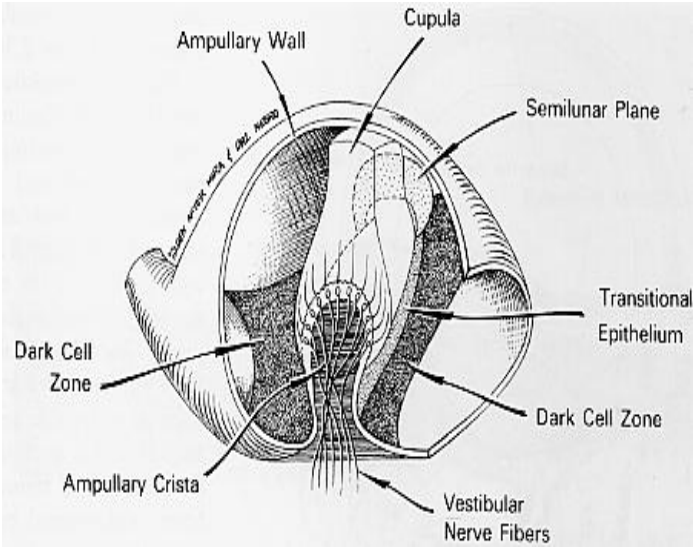
- Receptori otolitičkih osjetila su međusobno postavljeni pod kutom od 90° tako da pokrivaju cjelokupni, trodimenzionalni prostor i bilježe:
- Promjene u brzini i smjeru gibanja po pravcu
- Promjene jakosti i smjera gravitacije
- Promijene u brzini kutnog gibanja velikog radijusa



Kupularno osjetilo

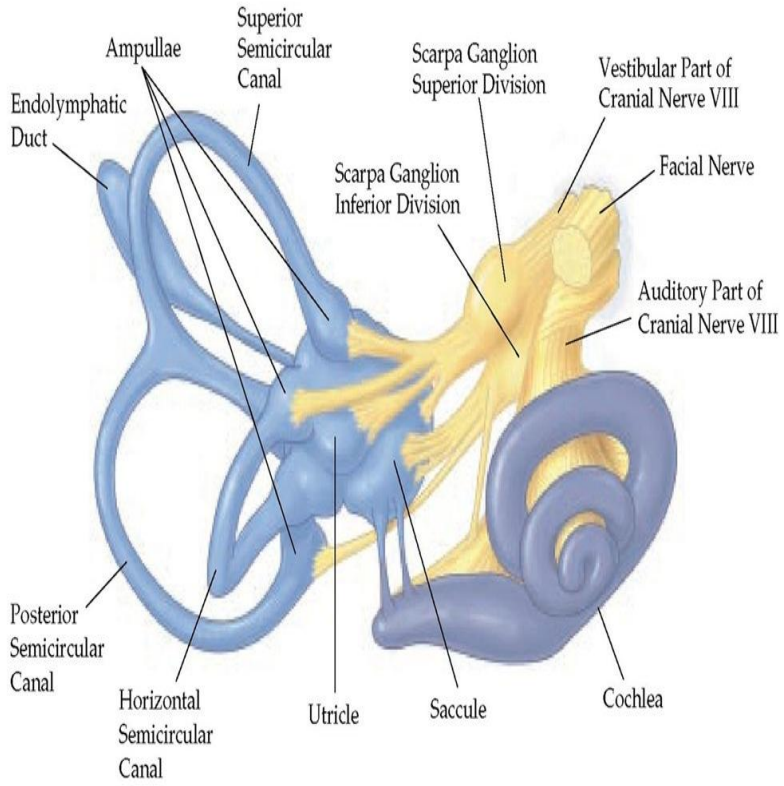
- Smješteno je u proširenom dijelu (ampula) polukružnih cjevčica
- bilježi promjenu smjera i brzine kutnog gibanja
- Čine ga sedlasto izbočenje stjenke (crista)
- sastavljeno od velikog broja stereocilija i jedne kinocilije, koja je najveća, dok su stereocilije utoliko manje što su udaljenije od nje
- Cilije ne plutaju slobodno uronjene u endolimfu, nego su obavijene želatinoznom masom načinjenom od mukopolisaharida u keratinskoj mrežici, zvanom kupula





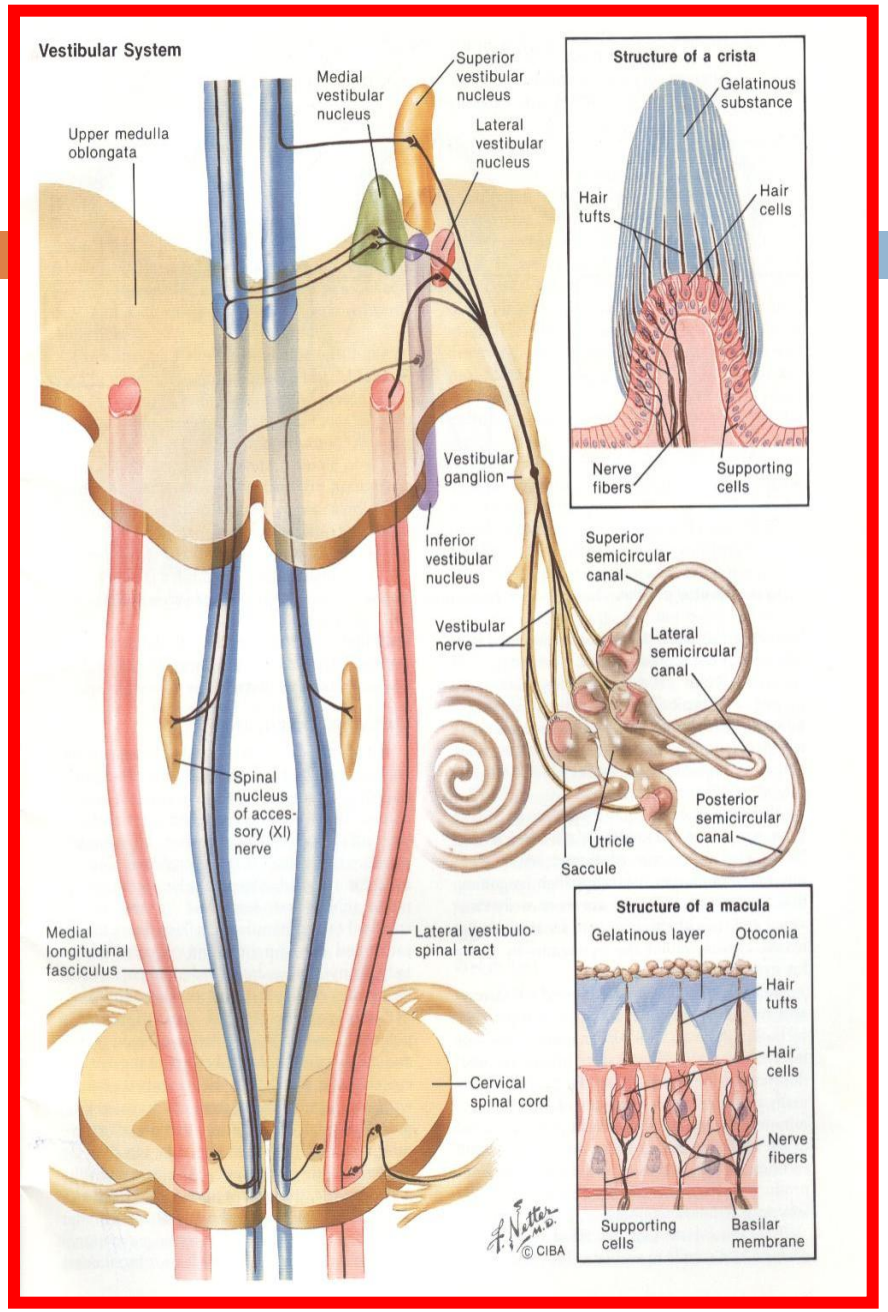
VESTIBULARNI PUT

VESTIBULOKOHLEARNI ŽIVAC



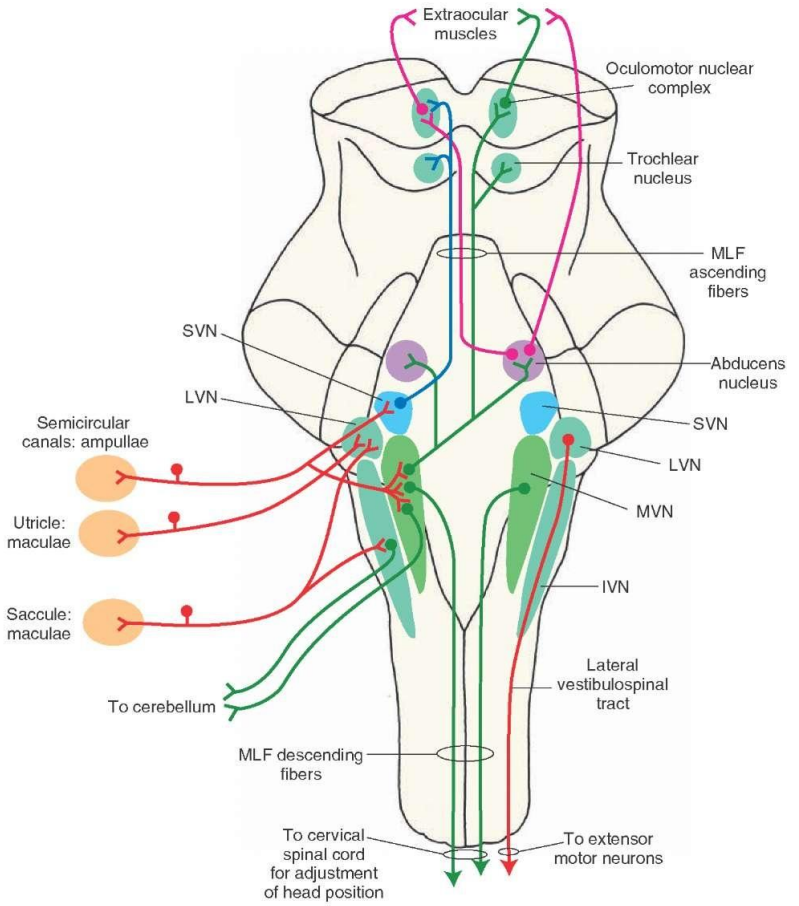
VESTIBULARNI ŽIVAC

- VESTIBULARNI ŽIVAC NAPUŠTA VESTIBULARNI APARAT KAO GORNJI I DONJI VESTIBULARNI ŽIVAC
  - GORNJI ŽIVAC IDE OD KUPULE PREDNJIH I BOČNIH KANALIĆA I UTRICULUSA
  - DONJIŽIVAC POLAZI OD STRAŽNJEG KANALIĆA I SACULUSA



- U mozgovnom deblu su smještene 4 velike vestibularne jezgre (postoji još i 7 malih):
- gornja-Bechterew
- lateralna-Deiters
- donja-Roller
- medijalna-Schwalbe
- Jedan ogranak izravno odlazi u donje krake cerebelluma (nodulus i floculus) zbog usklađivanja s proprioceptivnim obavijestima

- U vestibularnim jezgrama vrši se prvo oblikovanje periferno raščlanjene poruke o prostoru putem:
- Facilitacije
- Integracije
- Supresije
- Uzlazna vlakna odlaze u **Fasciculus longitudinalis medialis** (FLM) do jezgara živaca očnih mišića (III,IV,VI)
- Silazna vlakana putem **Tractus vestibulospinalis** (TVS) odlazi kroz prednje rogove medule spinalis u skeletnu muskulaturu
- Dio niti odlazi i u cerebellum (indirektni put)



HVALA NA PAŽNJI !

sinisamaslovara@yahoo.com