




Carsten Tjell, Overlege, dr.med.  
ØNH-avdelingen Sørlandet Sykehus, Arendal



# TINNITUS




# Aage R Møller

- *"It is now recognized that disorders of the auditory system often affect the function of other parts of the auditory system."*
- 




# Aage R Møller

- *“ While most disorders of the auditory system have detectable morphologic abnormalities, hyperactive disorders lack such detectable morphologic changes, and even other objective signs are often absent. Symptoms such as tinnitus, hyperacusis, and phonophobia even involve physiological abnormalities in other parts of the central nervous system than the classical auditory pathways.”*
- 

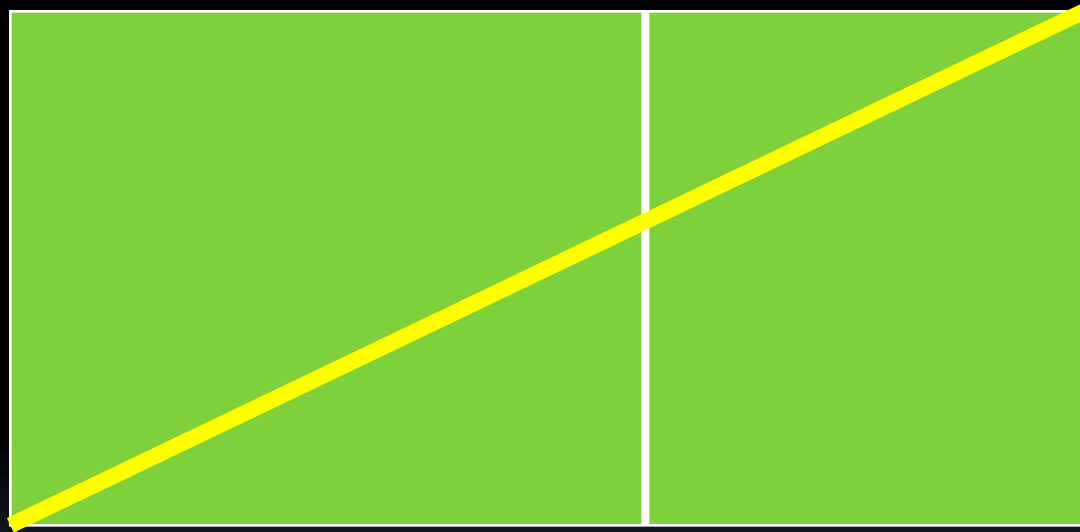


# et par nevrofysiologiske grunnprinsipper

- det finnes ikke alltid en morfologisk forandring til en dysfunksjon
  - en lesjon på et sted kan manifestere en dysfunksjon på et annet sted.
- 

# Soma / psyke

Soma



Psyke

tid

# Epidemiologi

## Prevalens og incidens

- 10 – 15 % har noen form av tinnitus
  - drøyt 400 000 i Norge
- 2 % har alvorlig tinnitus
  - drøyt 80 000 i Norge
- 1 / 3 av disse har tillike en depresjon
  - kanskje 30 000 i Norge?

# Ørets anatomi

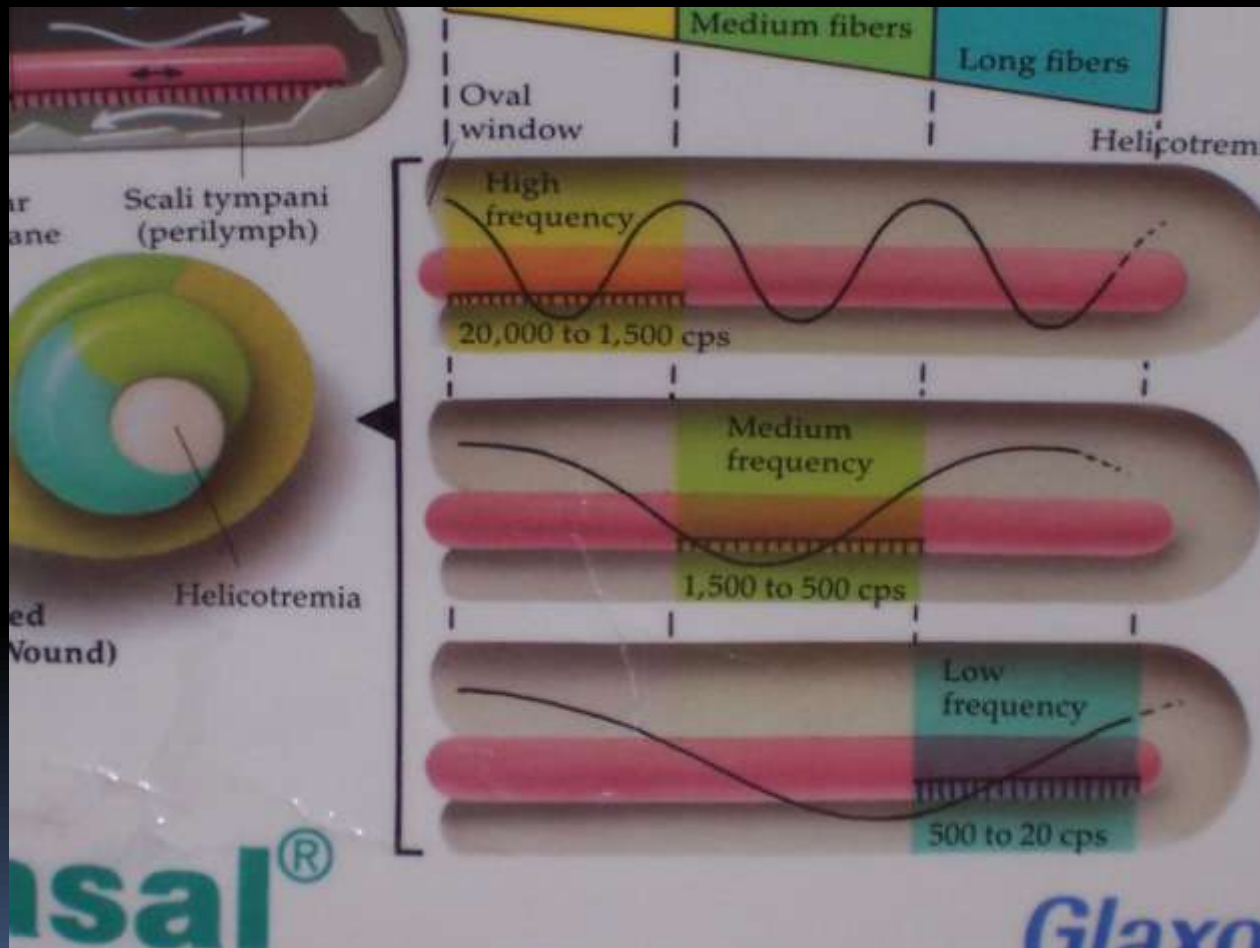


# Labyrinth

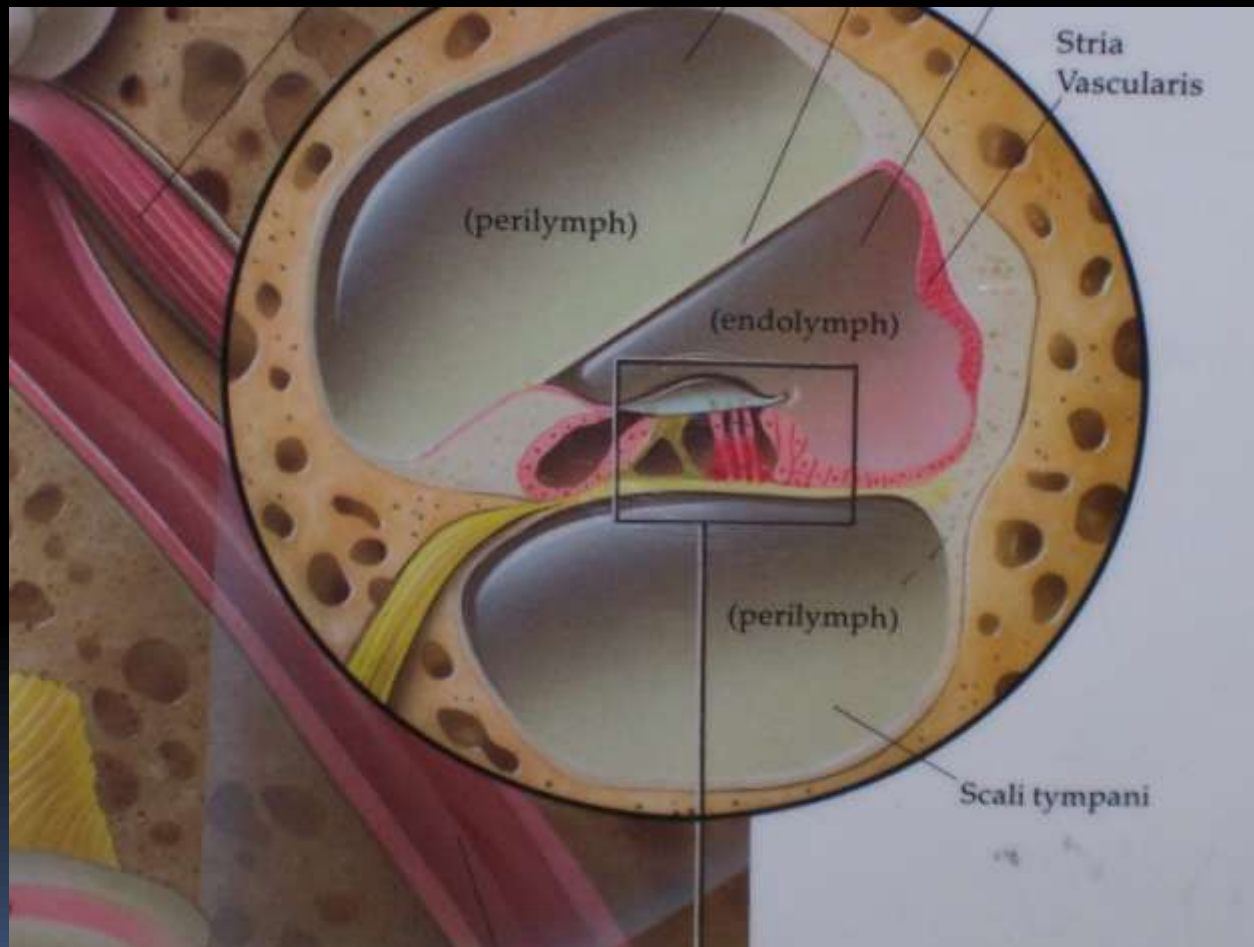




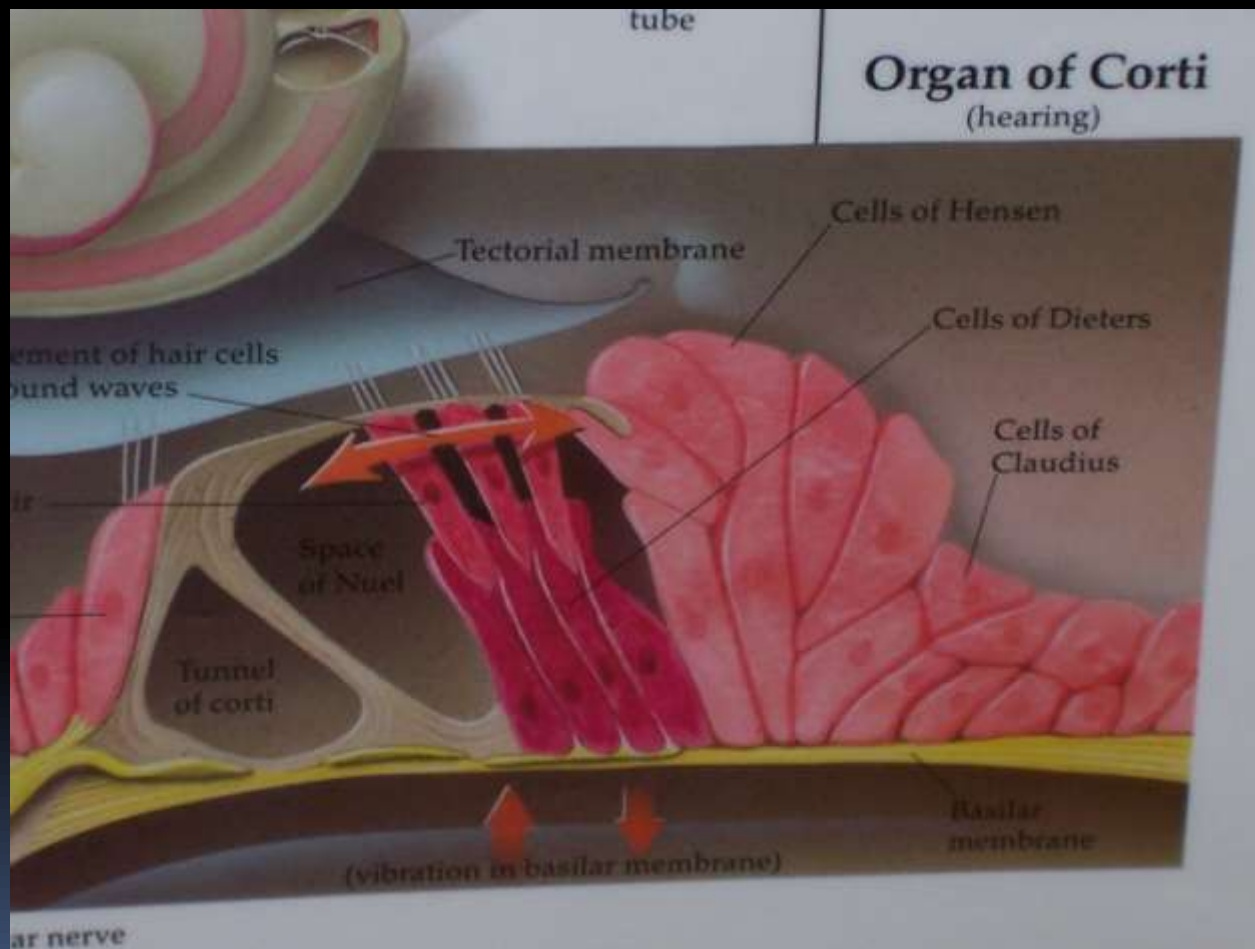
# Sneglehuset er et "U-rør"



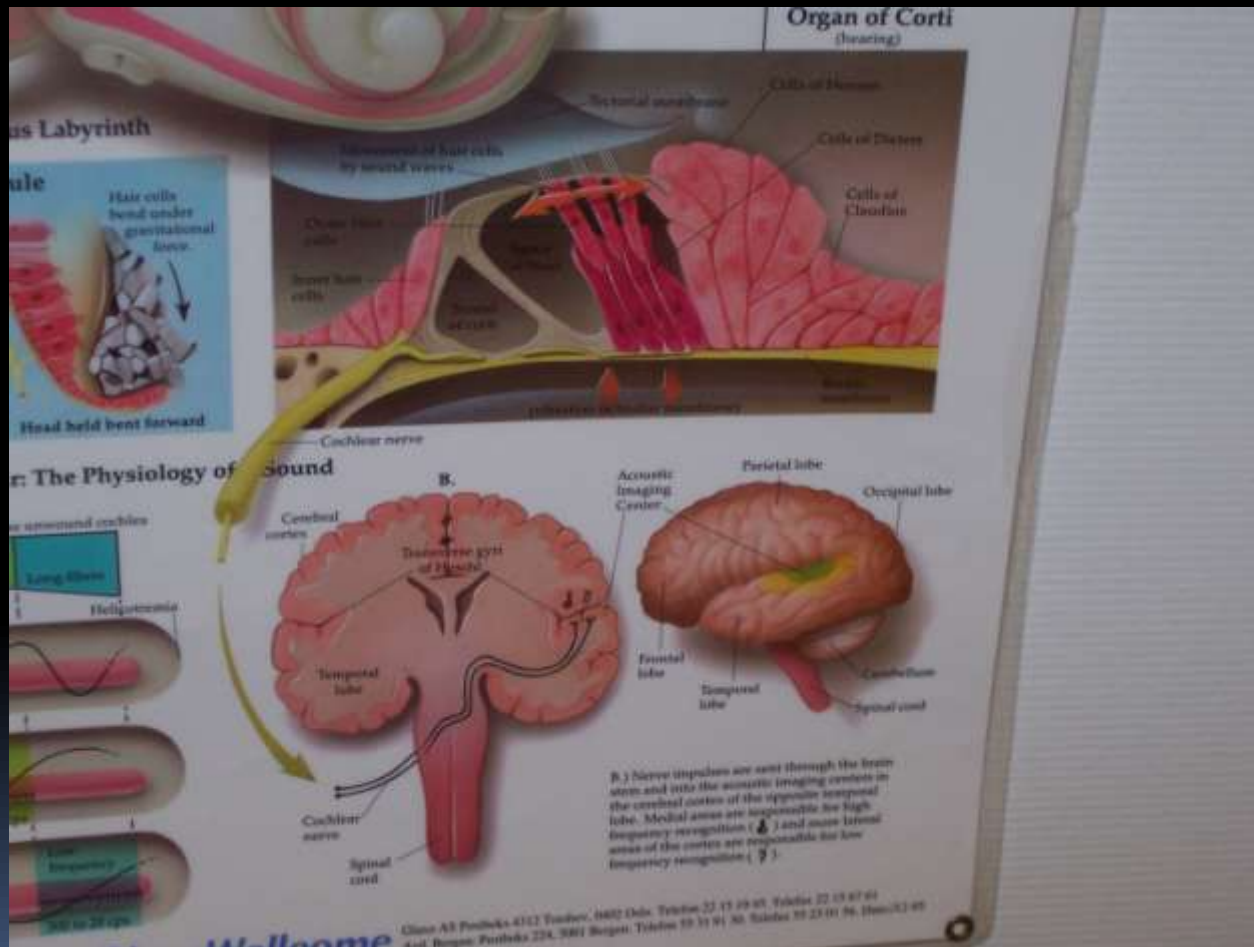
# Tverrsnitt av sneglehus



# Egentlige hørselsorgan



# Fysiologi



# Forklaring av tinnitus- grunnprinsippet: en av flere modeller

- Indre hårceller: oppfatte lyd
- Ytre hårceller : justering / modulering
- Dysfunksjon av fimrehår til ytre hårceller
  - leder til spontanaktivitet av selve cellene?
  - hvilken transmitteres via hjenestamme til hørselbark
  - tinnitus er kanskje resultat av spontan aktivitet i ytre hårceller p g a "manglende" fimrehårstimulering?
  - det er ikke nok, der må noe mer til .....

# Årsak til tinnitus...??

- Man vil gjerne ha en årsak til en sykdom / tilstand, men virkeligheten er ikke alltid slik
- ofte er det en rekke faktorer, som spiller inn, ingen av dem klarer selv alene å fremkalle tilstanden
- dermed blir det problematisk å definere hva årsaken er

# Neural Plasticity: bred term for endringer i CNS

- Evnen til det centrale nervesystem (CNS) å endre sin funksjon
  - Skape nye kopplinger
  - Eliminere gamle
- Essensiell for barnets utvikling
- Essensiell for rehab av hjerneslag etc
- Over- og understimulering av sensoriske input induserer neural plastisitet

# Hebb's princip

- Neuroner, som er aktive sammen, etablerer morfologiske forbindelser
  - "Neurons that fire together, wire together"
- Neuroner som blir inaktive mister etablerte forbindelser
  - "use it or lose it"

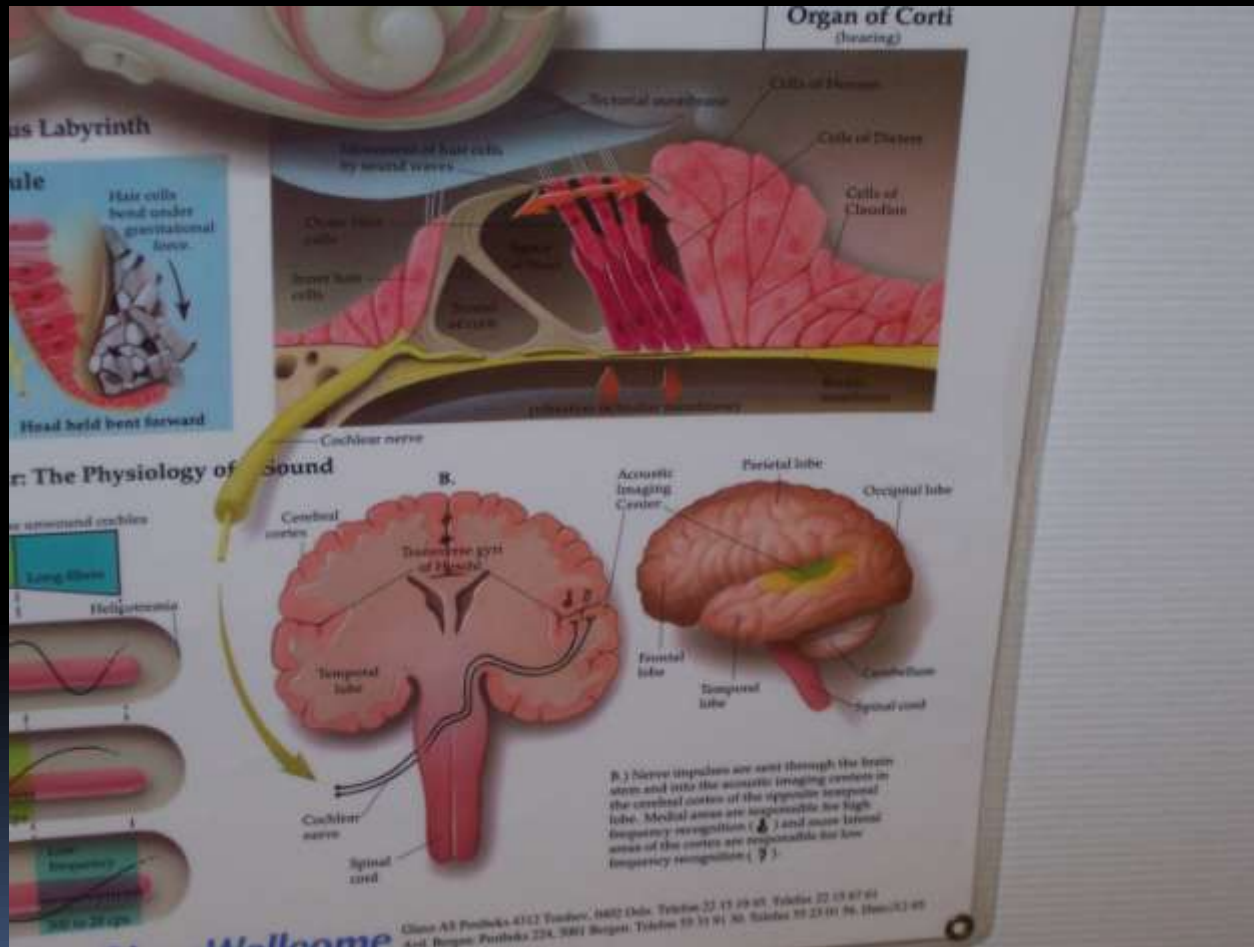


# Non-classical auditory pathways (NCAP)

“polysensoriske system” reflekterer, at NCAP mottar signaler fra andre sensoriske systemer

- Koplinger fra øyemotorikk
- fra nakke
- fra kjeveledd
- fra / til **limbiske** system(føle-senteret)

# Fysiologi



# ”primitiv” forklaring

- Tinnitus frekvensen er ofte sammenfallende med overgang mellom normal hørsel og dårlig hørsel
- Tinnitus ligger sjeldent forbi dette frekvensområde
- Manglende  $K^+$  /  $Ca^{++}$  ionvandring p gr a bortfall av fimrehår på ytre hårceller skulle kanskje kunne lede til intra-cellulær overaktivitet?

# ”primitiv” forklaring forts.

- Tenkelig, at tinnitus generator enda er ytre hårceller
- Denne unormale signalaktivitet ledes via Central Auditory Nervous System
- Langtids påvirkning kan medføre neural plastisitet
- - selv, tror jeg kun delvis på dette....

# ”primitiv” forklaring forts.

- Hvis neural plastisitet var den fulle forklaring, hvordan skulle man oppnå momentant opphør av tinnitus med forskjellige helt perifere tillempninger?

# Akustisk terapi

Tinnitus nivå ligger 10 - 15 dB over høreterskel

- Høreapparat (åpen løsning) med svak forsterkning 15 – 20 dB
  - dermed tilføres det så mye akustisk energi,
  - at de enda fungerende fimrehår beveges
  - Ionvandring etableres og normale signaler sendes
  - mange ganger erfarer vi at tinnitus forsvinner
  - Dette ses også ved visse nakke behandlinger

# Akustisk terapi forts.

- Dette var i den beste verden, men....
- Tinnitus er ofte høyfrekvent, og der er lite høyfrekvent lyd i omgivelsene, som kan forsterkes med HA!
- Nye høreapparater har en innbygget tonegenerator, som kan levere just denne lyd
- Det er en svak suselyd, ca som viftelyd i en pc

# Akustisk terapi forts.

## Hyperakusis

- Nedsatt terskel for ubehag av høy lyd, hvilket er en effekt av neural plastisitet
- Hyperakusis må behandles før tinnitus kan behandles med høreapparat
- Behandlingen gis med samme tonegenerator, men uten forsterkning.
- Gjennom neural plastisitet re-etableres normal sensibilitet etter mindre enn et halvt år



# Akustisk terapi forts.

- Umiddelbart stor lettelse er vanlig, men...
- tinnitus er "sjalu", den vil alltid være med,
- høreapparatet slutter fungere som hjelp mot tinnitus!
- Fortsetter man med HA, tilføres det sentrale auditive system normale signaler og etter noen måneder har den neurale plastisitet reverseret dominansen til tinnitus

# Akustisk terapi forts.

- Ovenstående er naturligvis ikke alltid tilfellet
- I Arendal har vi en success-rate (merkbar forbedring) på 80 - 90 %
- De enkleste å behandle er støyskader uten hyperakusis
- Med hyperakusis pleier det også å gå bra
- Vanskeligere er normalhørende
- Vanskeligst er normalhørende med pulserende lavfrekvent tinnitus, hva gjør man?

# Proprioception (ledd- muskelstillingssans)

- De fleste tinnitus pasienter opplever ubehag av tinnitus
- De spenner seg, både p g a ubehag og ofte p g a oppfattelsesvansker eller av balanse-relaterte årsaker
  - øket gamma muskelspole formidlet input til hjernestammen
  - øket input fra hjernestamme til ytre hårceller
  - øket spontanaktivitet og dermed øket tinnitus

# Gamma-muskelspoiler

- Millimeter store proprioceptorer parallelt med muskelfibre
- Registrerer bevegelse og position
- Viktige i muskel **co-ordination og balanse**
- Muskel kontraksjon: arachidon syre etc
- som "trigger" aktivitet inn til sentrale nervesystem

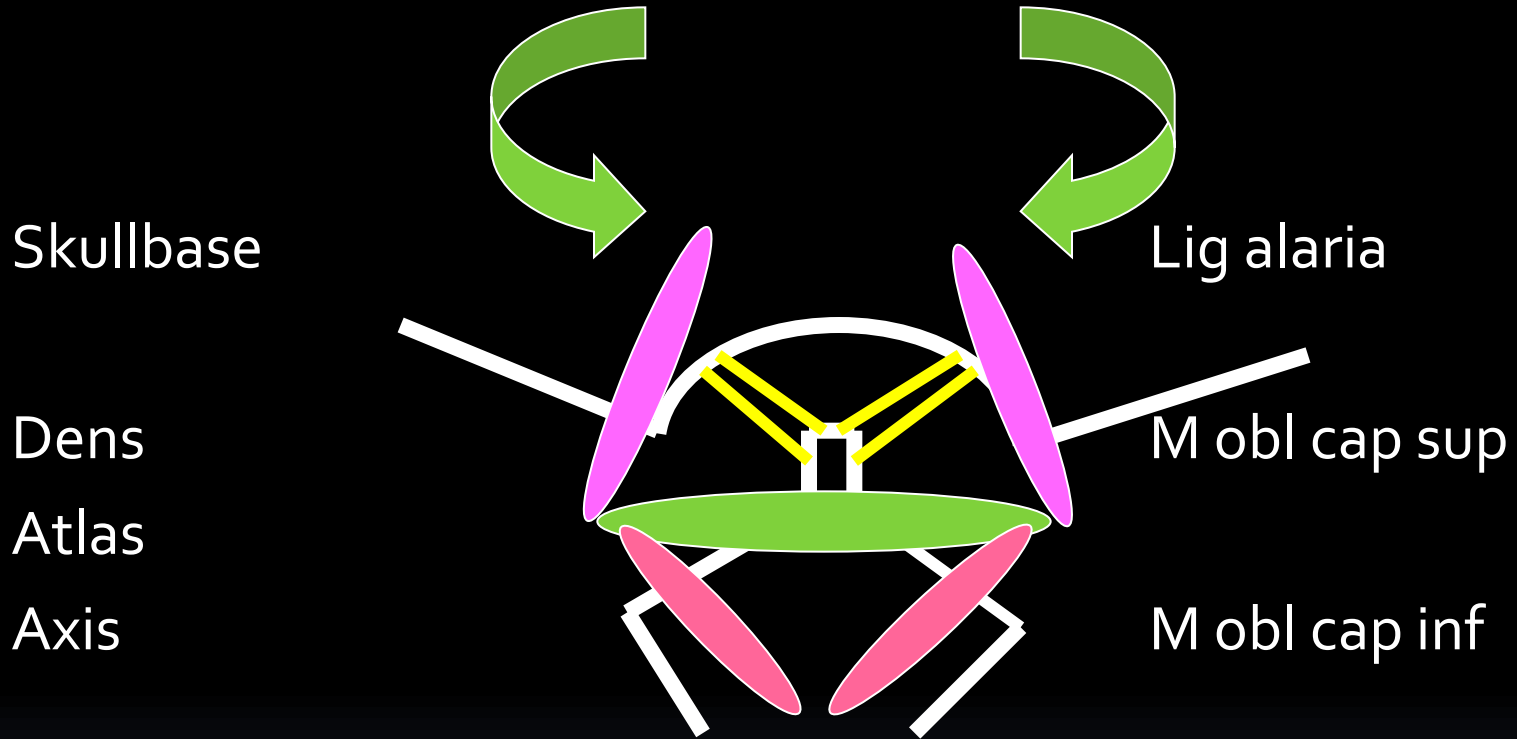
# Mechanoreceptors of the Neck

## Gamma-muscle spindles per gram muscle

▪ Obliquus capitis inf	242
▪ Obliquus capitis sup	190
▪ Rectus capitis major/minor	98
▪ Longus colli	48
▪ Multifidus	24
▪ Trapezius	2
▪ Pollicis longus	16
▪ Gluteus maximus	1

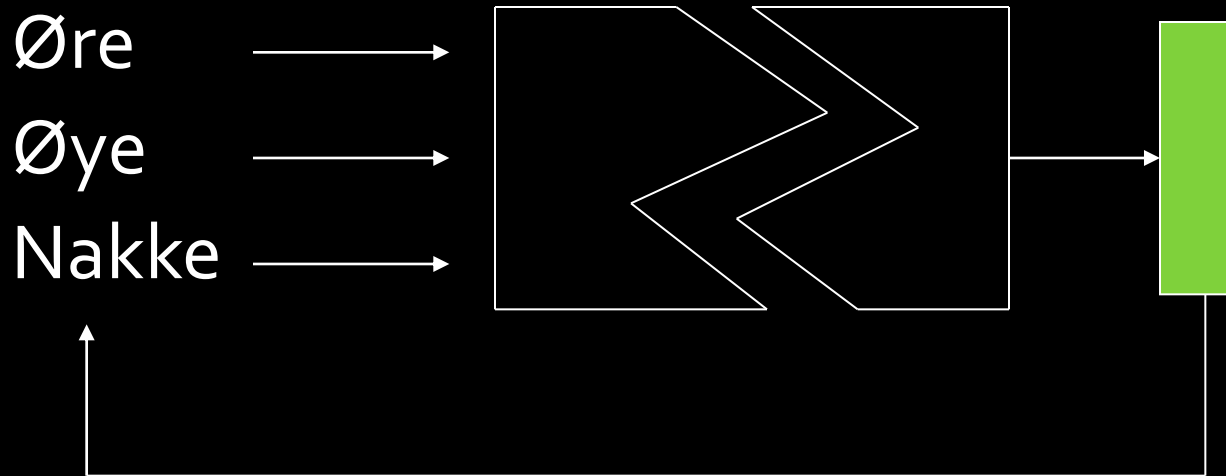
Kulkarni et al 2001. Boyd, Clark et al 2002

# Anatomy





# Equilibrium





# Balanse-orientert nakke behandling

- Klassisk CNS orientert balansetrening mot hjerneslag er feilaktig på disse pasienter
- Forsiktig behandling av de perifere balanseorgan (øre, øye, nakke) er riktig
- "krystallsyke", progressive briller, samsyn
- Skape kontroll over bruken av den dypeste nakkemuskulatur, overføre denne bruk til hverdagssituasjoner
  - også her neural plastisitet

# ”Oto-psykiatri”

## Depresjon

- Stress (hørselstap, tinnitus, ansvar, store krav, manglende forståelse hjemme etc.)
- Høy binyrebark produksjon (hydrokortison)
- Effekt på en rekke organ rundt i kroppen inkl. hippocampus (hest på marken)
- Høy serotonin-produksjon og etter hvert utmatting av hippocampus
  - Serotonin er viktig for stemningsleiet

# Oto-psykiatri

## Depresjon forts.

- En "trett" hippocampus fører til lavt nivå av serotonin
- hvilket kan lede til en utmattelsesdepresjon
- SSRI preparat ("lykkepiller") bremser nedbrytning av serotonin
- SSRI prep er ikke syntetisk glede
  - 15 – 20 % (?) av våre alvorlig rammede tinnitus pasienter er i behov av SSRI-preparat

# Oto-psykiatri

## Depresjon forts.

- Det er jo moralsk forkastelig å ta "lykkepiller" for å "fixe" livet!
- Er det?

# Oto-psykiatri. Depresjon forts.

- Hydrokortison griper inn "overalt", så også på pankreas
- Pisker vi lenge nok på den, da får vi diabetes. Vi trenger da insulin.
- Det er okey. Der er ikke noe umoralsk i å trenge insulin!
- Hva er forskjellen på kjertelsvikt i buken og i hjernen?
- Kanskje taler vi om "kjertel kapasitet"?

# Konklusjon

På en time flyttede vi streken til venstre

