

Érzékszervek

Érzékszervek:

A szervezet érzőrendszerei egyrészt a külvilágról, másrészt pedig magáról a szervezet belsejéről tájékoztatják az idegrendszert.

- érzékszerv: az érzékelést végző receptorsejtek és a működésüket segítő egyéb sejtek szerkezeti egysége
- érzőműködés: inger -> a receptorok potenciálváltozása -> ingerület a központi idegrendszerbe jut -> az agykéregben kialakul az érzet

Érzet mindig az agykéregben tudatosul; érzékszervben a helyi információfeldolgozás eltérő mértékű: pl. retinában jelentős; bőrben nem igazán jellemző.

Az érzékszervi információ emlékképek formájában rögzülhet is.

Érzékszervi információkhoz egyéb funkciók is kapcsolódnak: érzelmek, hangulat kialakítása, de pl. napi ritmusok kialakításában is részt vesznek.

Az egyes érzőrendszerek – pl. a látás, a hallás a szomatoszenzoros rendszer szerveződésének alapelvei hasonlóak. A szaglás sok szempontból eltérő.

Szaglás

Legősibb: halaknál még a teljes nagyagy fő funkciója

- A szaglóreceptorok a szaglóhámon helyezkednek el, az orrüreg tetején.
- Szaglóreceptorok a bipoláris szaglósejtek csillóin a szaglóhám nyálkával borított felszínen
- V. agyideg orrüregi végződése: bizonyos anyagokra érzékenyek,
- Kb. 1000 különböző szaglóreceptor van, mindegyikük válaszol a kémiai anyagok kisebb csoportjára.
- Reprodukcióra képesek

Szag kódolása:

Szaglóhámban

kb. 100 típusú

receptor válaszol

kémiai anyagok

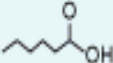
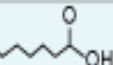
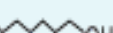
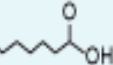
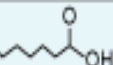
kisebb csoportjára

Egy szaganyag

többféle receptorhoz

is hozzáköt.

Egy receptor többféle szaganyag egy részletét is felismeri.

Odorant receptors	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Odorants															Description
A 					●										rancid, sour, goat-like
B 		●				●									sweet, herbal, woody
C 	●			●	●		●			●	●				rancid, sour, sweaty
D 		●			●	●									violet, sweet, woody
E 	●			●	●		●	●		●	●	●			rancid, sour, repulsive
F 				●	●		●			●					sweet, orange, rose
G 	●			●	●		●	●		●		●		●	waxy, cheese, nut-like
H 				●	●		●			●		●			fresh, rose, oily floral

MODIFIED AFTER LINDA BUCK AND COLLEAGUES IN CELL VOL 96, MARCH 5, 1999

Koncentráció kódolása:

A szaglórendszer valamennyi szintjén (szaglóreceptor → szaglókéreg) az illat molekula koncentrációját a tüzelési frekvencia kódolja: magasabb koncentráció → magasabb tüzelési arány.

Szagazonosítás

Küszöb körüli töménységnél érezzük (detektáljuk) a szagot, de nem tudjuk azonosítani (identifikáció), magasabb koncentrációnál történik az azonosítás.

Sok illatanyag kis és nagy koncentrációban teljesen más érzetet kelt: (parfümök összetétele)

Azonosítási problémát jelentenek az ún. bistabil szagok (mircenol: hol fa-, hol citrusszerű) kontextusfüggő.

Szagreperezentációt tanuljuk!

Szagadaptáció:

Észlelt intenzitás folyamatosan csökken az időtartam növekedésével, és végül az eredeti szint ~30%-ánál megáll. Leggyorsabban adaptálódó szenzoros érzékelő rendszerünk.

Erős szagnál 1 órába is beletelhet szaglásunk helyreállása.

Gyenge szagot megszünte után néhány perccel már ismét érezhetjük.

Ha krónikusan ki vagyunk téve szagok korlátozott csoportjának, ez befolyásolja azokat a receptorsejteket, amelyek erre a szagcsoportra érzékenyek, és az adott környezettől néhány hét távollét szükséges ahhoz, hogy a tönkrement sejteket újak pótolják.

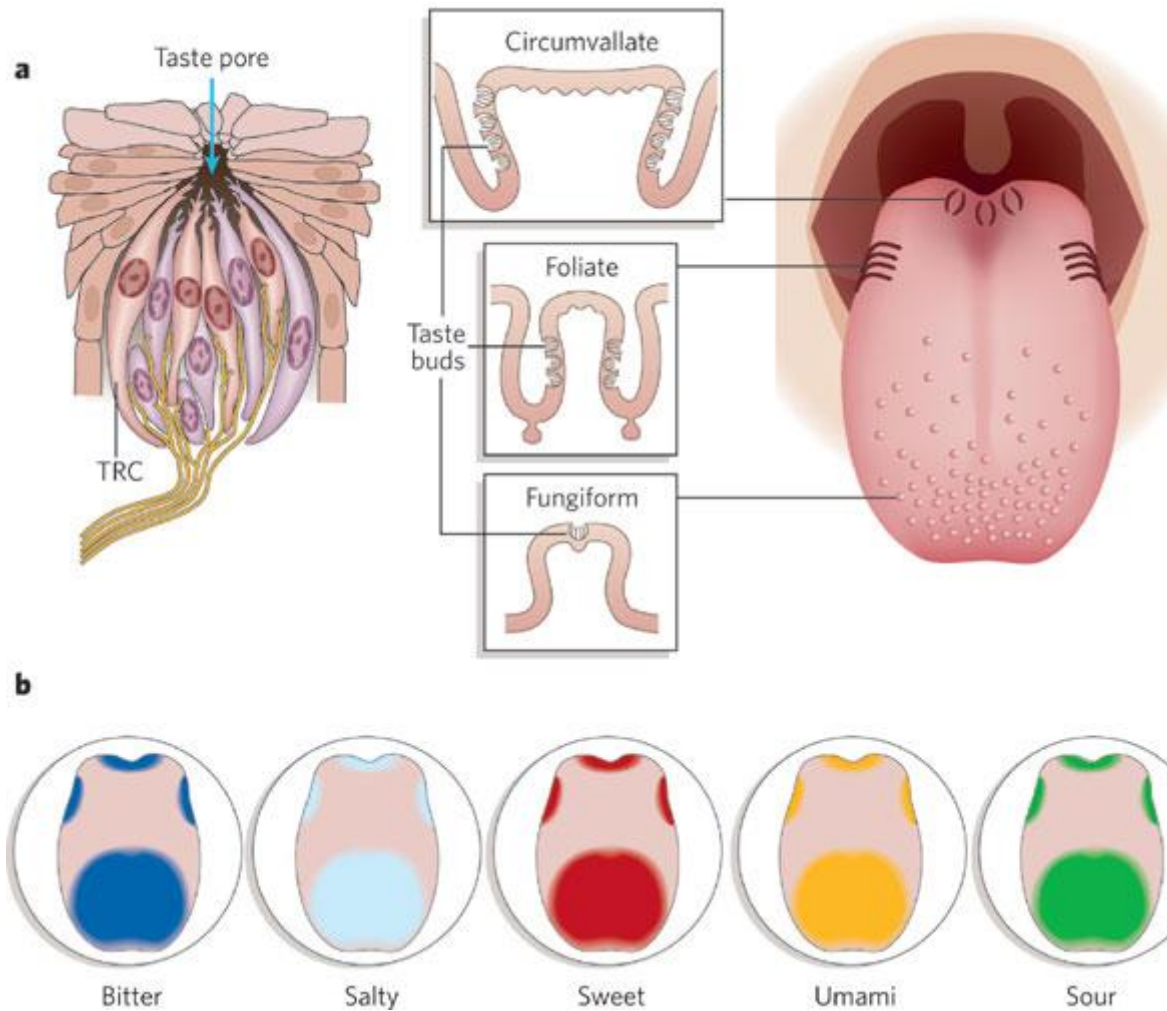
Keresztadaptáció: egy szag iránti átmeneti érzéketlenséget lehet kiváltani úgy, hogy egy másik közeli szagnak tesszük ki az orrot.

Nemi különbségek: Nők általában jobbak szagingerek azonosításában

Szaglás és emlékezet

Az illat jó epizódikus emlékezet-előhívó inger.

Ízérzékelés: nyelv



A szájba került ingerek alapján határozza meg, hogy a táplálék vagy ital fogyasztható vagy kerülendő-e. Minőség ellenőrzés, és elemzés: emésztő enzim termelés előkészítése.

Ízlelő sejtek különböző méretű és felépítésű ízlelő szemölcsökbe rendeződnek.

A nyelv minden területén mindegyik ízre érzékeny

Öt íz megkülönböztetése: édes, sós, savanyú, keserű, továbbá umami (emberben glutamát aszparaginát).

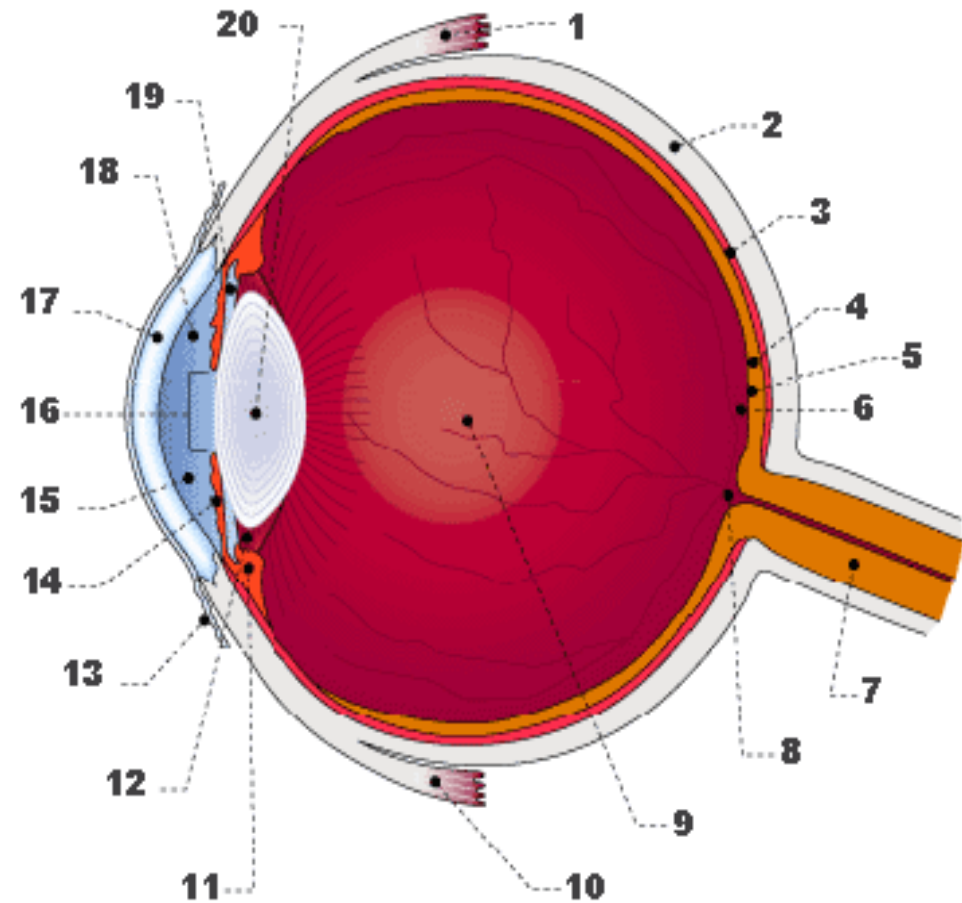
Valójában a nyelv minden ízlelőbimbót tartalmazó részén kiváltható minden ízérzet. Jelenleg semmi bizonyíték nincs arra nézve, hogy az ízminőségek idegi reprezentációjában az érzékenységek bármilyen térbeli elkülönülésének szerepe lenne, bár vannak apró érzékenységbeli különbségek a nyelven és a szájpadon, különösképp rágcsálók esetében. Az édes, sós és az umami íz az értékes tápanyagokat jellemzi, a keserű és a savanyú íz figyelmeztet a veszélyes és a romlott táplálékokra.

Csípős íz: fájdalom receptorokon keresztül

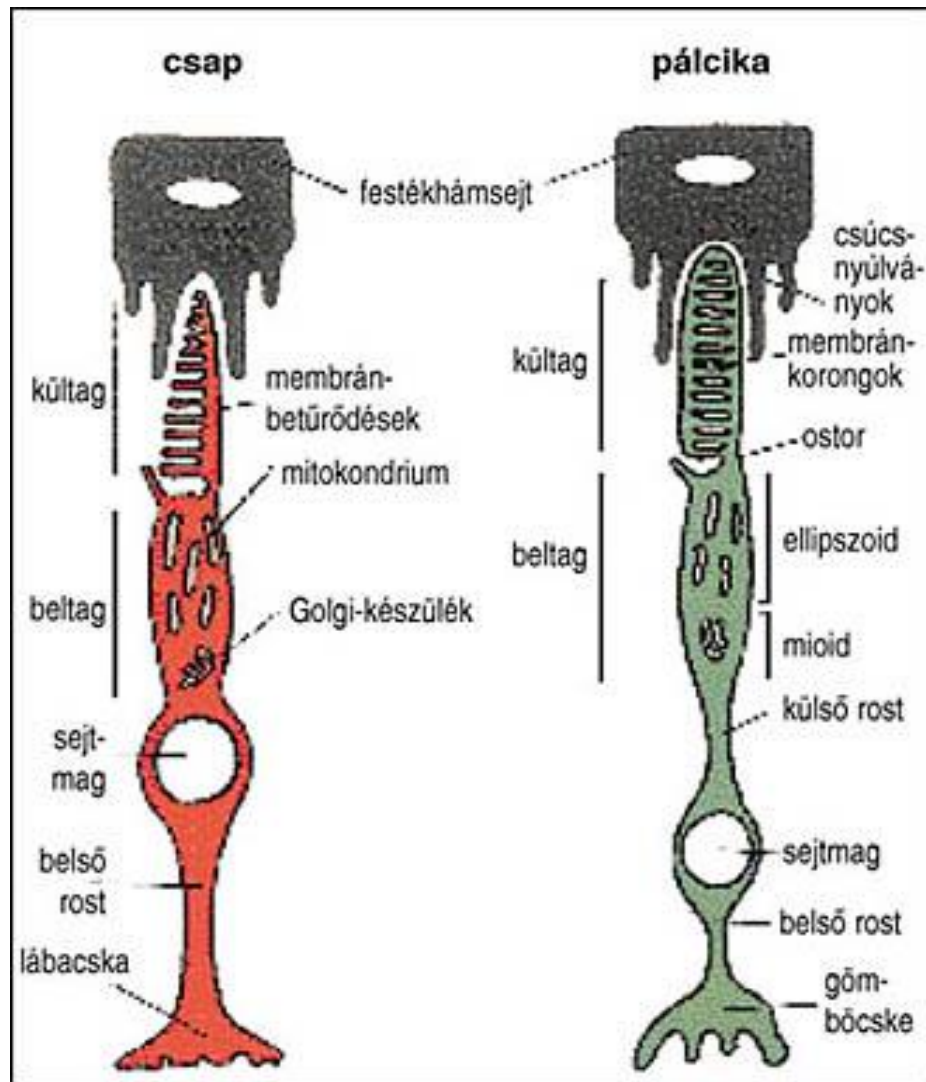
Víz: folyadékháztartást befolyásoló víz hatására ingerültbe jövő érzéksejtek is vannak.

Látás: Szem felépítése:

1. musculus rectus lateralis
2. ínhártya - sclera
3. érhártya - choroidea
4. retina - a szem ideghártyája
5. macula - macula retinae, sárgafolt
6. fovea
7. szemideg
8. a látóideg kilépése - vakfolt
9. Üvegtest: kollagén, hialuronsav
10. musculus rectus medialis
11. sugárizom
12. lencsefüggesztő készülék
13. konjunktíva - kötőhártya,
14. conjunctiva. szaruhártya hámja
15. irisz - szivárványhártya
16. szemnedv
17. pupilla - szembogár
18. cornea - a szem szaruhártyája
19. anterior szemcsarnok
20. posterior szemcsarnok
21. szemlencse



Receptor sejtek: csapok és pálcikák



Pálcikák: mind ugyanarra a hullámhosszúságú zöld fényre a legérzékenyebb, a piros fényre érzéketlen.

Több tíz-száz ingerülete fut egyetlen idegrosoton

Fény meglétét vagy hiányát jelzik.

Csapok: színlátás

Három típus: vörös, zöld, és a kék színre érzékeny.

Akár egyedi csapok ingerülete is eljut a látókéregbe.

A fény útja:

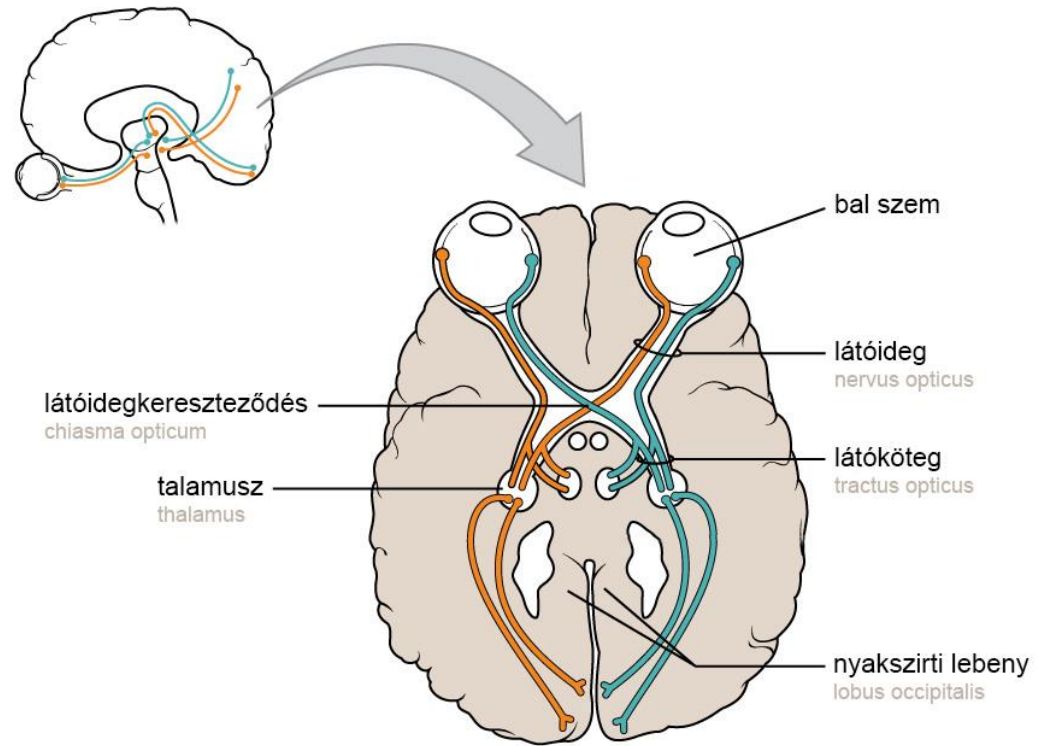
- levegő → szaruhártya → elülső szemcsarnok csarnokvize → szemlencse → üvegtest → ideghártya (retina)
- a fény minden közeg határán megtörik, de leginkább a levegő és szaruhártya határán
- a megtört fénysugarak éles látás esetén a sárgafoltban metszik egymást, itt a legélesebb a kép
- fordított állású, kicsinyített kép
- *a látóideg kilépésénél nem keletkezik kép: vakfolt*

Látóideg futása: a látótér külső feléről érkező ingerek az ideg belső részén futnak és átkereszteződnek az agyban, ezért a másik agyfélteke dolgozza fel.

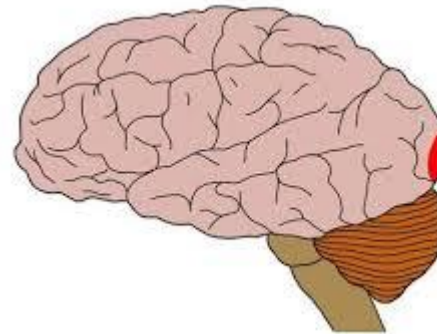
a látótér belső feléről érkező ingerek az ideg széli részén futnak és nem kereszteződnek át

→ a jobb látótér a bal agyfélteke dolgozza fel, a bal látótér pedig a jobb

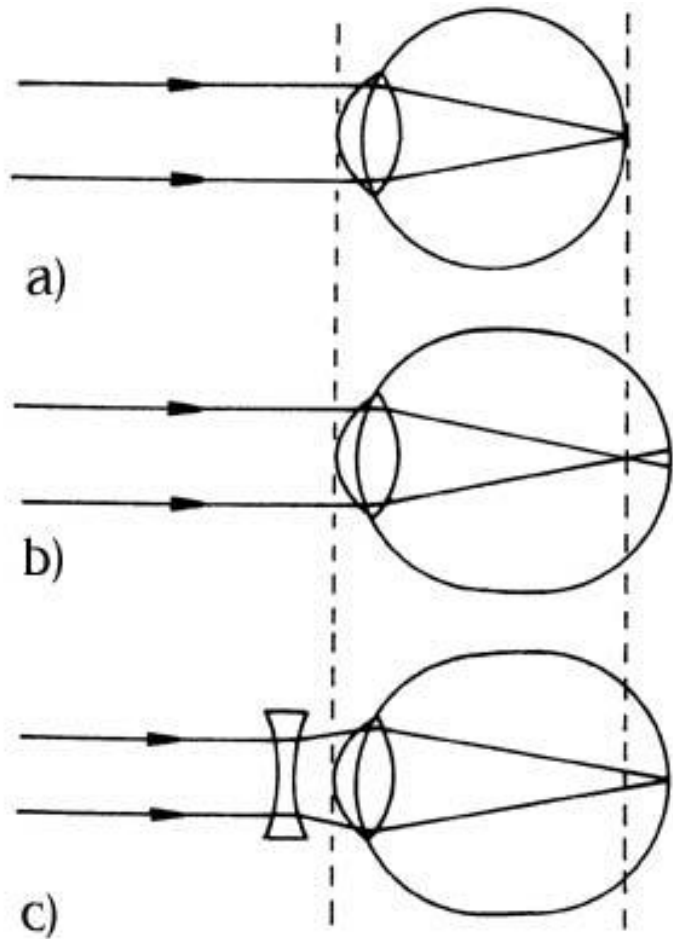
a látóideg ingerei a thalamuszba futnak be onnan a nyakszirti lebenybe az elsődleges látókéregbe.



forrás: OpenStax Anatomy and Physiology 1 fordítás: ecom.hu

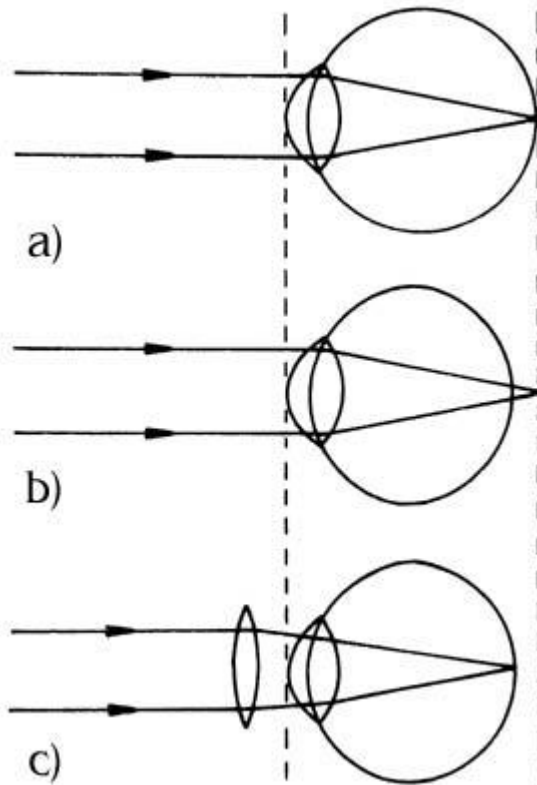


Rövidlátás:



Normál esetben (a) a fénysugarak a retinán találkoznak. Rövidlátás (b, miópia): a szemgolyó túl hosszú, a párhuzamos fénysugarak (a sugárizom nyugalmi helyzetében) a retina előtt metszik egymást, így a távoli pontok képe apró kör (életlen). A közeli pontok képe éles. Javítása szórólencsével történik (c).

Távollátás:



Normál esetben (a) a fénysugarak a retinán találkoznak.

Távollátás (hiperopia) a szemgolyó túl rövid, a párhuzamos fénysugarak, a sugárizom nyugalmi helyzetében a retina mögött metszik egymást (b), így már a távoli tárgyak esetén is össze

kell húzódnia a sugárizomnak. Közeli tárgypont képe apró kör (életlen). Javítása gyűjtőlencsével történik (c). Gyerekkori távollátás a szemgolyó növekedésével megszűnhet.

Öregkori távollátás (preszbiopia): a lencse elveszti rugalmasságát és ezzel képességét a közelakkomodációra. Javítása szintén gyűjtőlencsével („olvasószemüveg”).

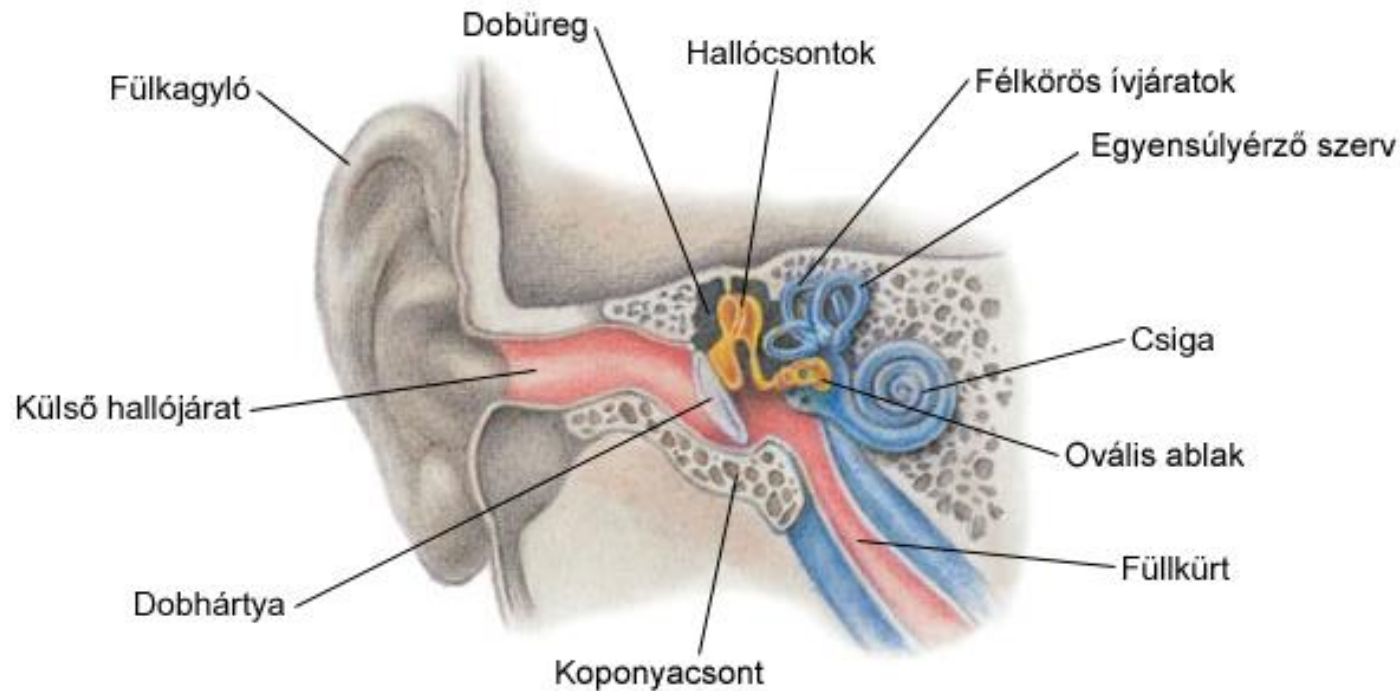
Szemtengelyferdülés:

Rejtett kancsalság (heterophoria): a két szem csak fixáláskor néz ugyanoda. A kis fokú rejtett kancsalságot nem tekintik kórosnak. Ha nagy fokú, akkor szemfáradást okoz, ezért oki kezelést végeznek.

Manifeszt kancsalság, más néven *valódi kancsalság* (heterotropia): a két szem nem tud ugyanoda nézni. Térlátás hiányával jár együtt. Lehet egyszemes (monokuláris), vagy váltó (alternáló) kancsalság.

A kancsalság nagyságát a kancsalság szögével mérik. A kancsalsági szög a fixáló szem és a kancsalító szem nézési iránya által bezárt szög. Az egészséges szem kancsalságának mértéke 0 fok (orthotropia). Ha távolra nézéskor a kancsalsági szög állandó, akkor a kancsalság *konkontamináns*; ha függ a nézési iránytól, akkor *inkontamináns*.

Hallás



A fül a hallás és az egyensúlyozás érzékszerve.

- külső fül: fülkagyló, külső hallójárat
- középfül: dobhártya, dobüreg, hallócsontocskák

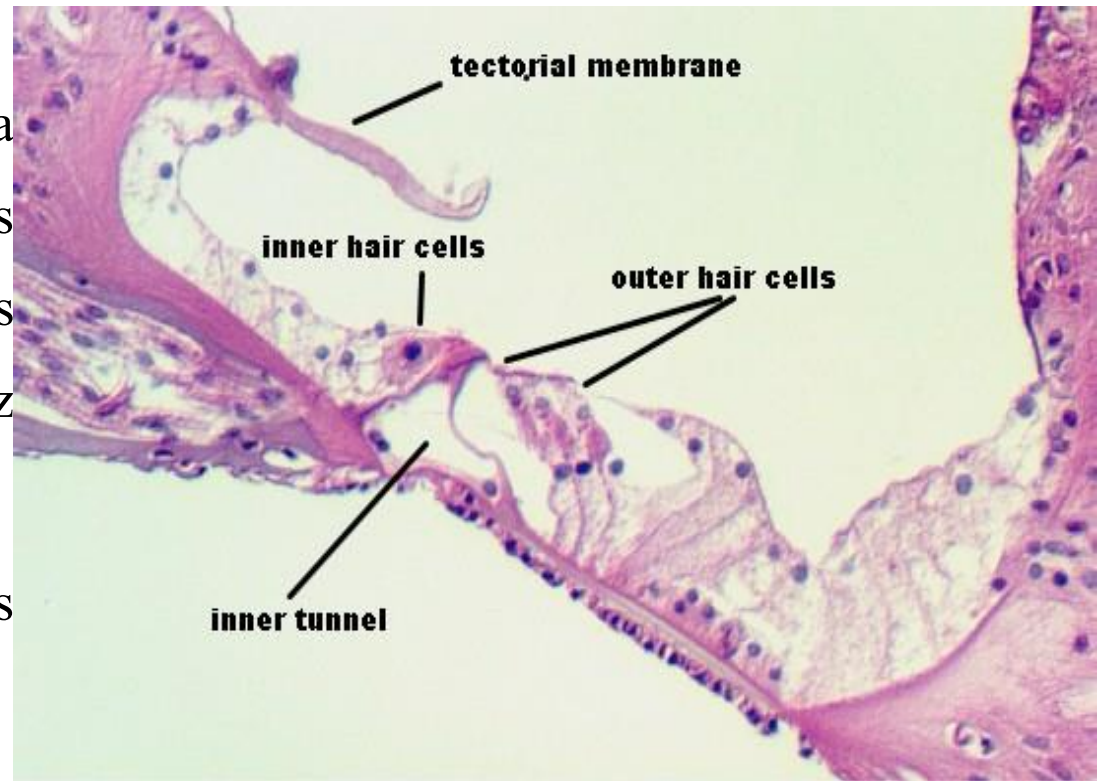
fülkürt: a garatot köti össze a középfüllel (nyomáskiegyenlítés)

- belsőfül: halló- és egyensúlyozó szerv

A hang rendszerint levegőrezgések útján éri el a fület. A hallójáraton át bejutva mozgásba hozza a **dobhártyát**. A dobhártya rezgéseit a hallócsontocskák: az üllő, a kalapács és a kengyel adják tovább a belsőfülben lévő csigának. A csigában a mechanikai inger, a rezgés ingerületet vált ki, amit a hallóideg majd az agyon belüli hallópályák a nagyagykéreg megfelelő központjáig vezetnek.

Corti-féle szerv: átalakítja a mechanikus hullámot elektromos impulzussá → ezt a halló- és egyensúlyozó agyideg bevezeti az agyba

Corti féle szerv érzékelő (szőrsejtek) és támasztó és pillér sejtekből épül fel.



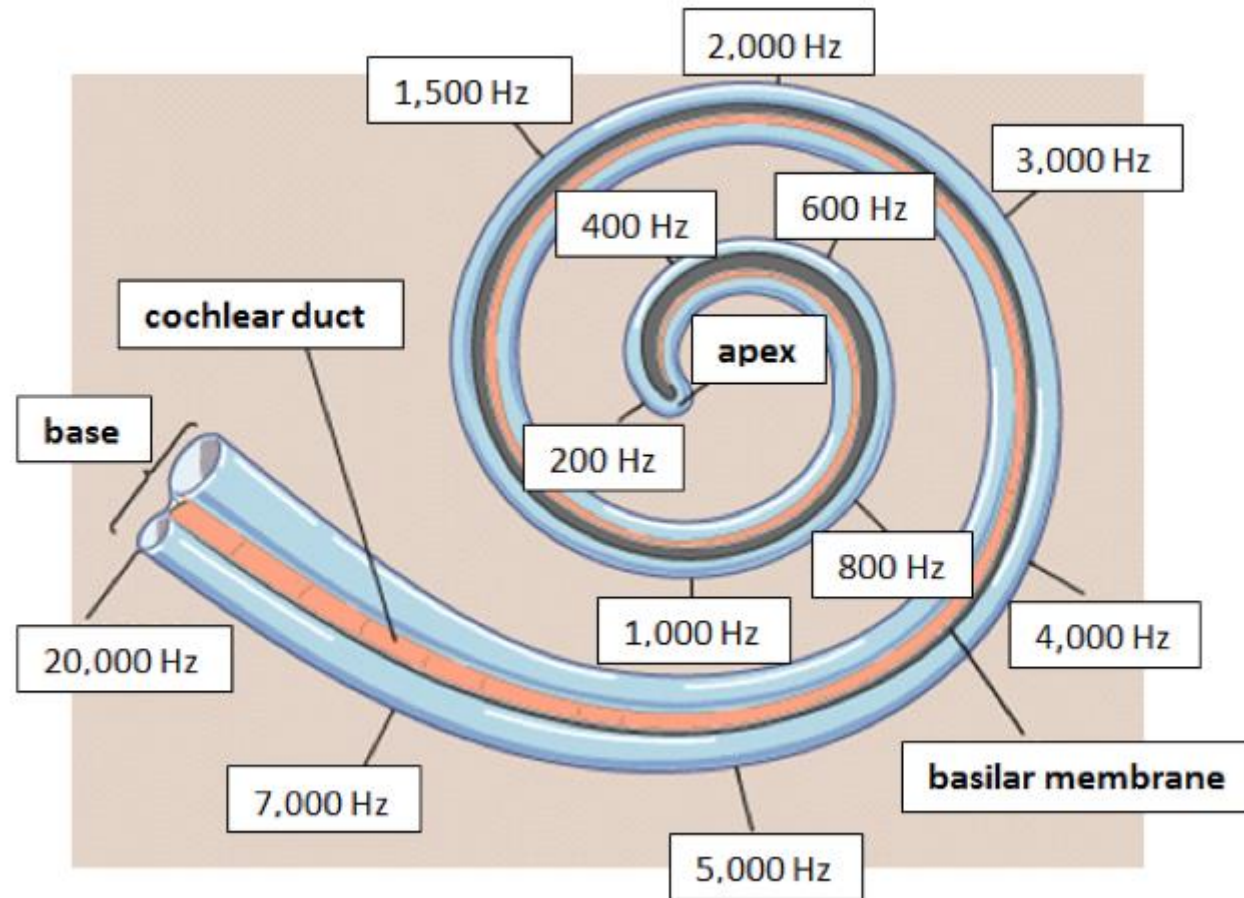
A külső szőrsejtek elérik a membrana tectoria, ezeket annak és a membrana basálisnak az elmozdulása, a belső szőrsejteket pedig az endolimfa rezgései ingerlik.

Csiga egyes területeinek
frekvenciaérzékenysége:

Csúcs: 200 Hz,

legmélyebb hangok

Alap: magas hangok 20
kHz



A fül néhány betegsége

- **nagyothallás**

- terhesség alatti vírusfertőzés, balesetek, agyhártyagyulladás, gyógyszer mellékhatás, zajártalom stb. okozhatja
- az idős korban kialakuló nagyothallás során általában a magas, női hangok esnek ki először

- **külső hallójárat gyulladása**

- a fül nyálkahártya felsértése miatt általában, banális
- viszket, fáj, fokozott fülzsír termelődés a szervezet válasza
- párakötéssel bekötve gyógyul

- **középső hallójárat gyulladása**

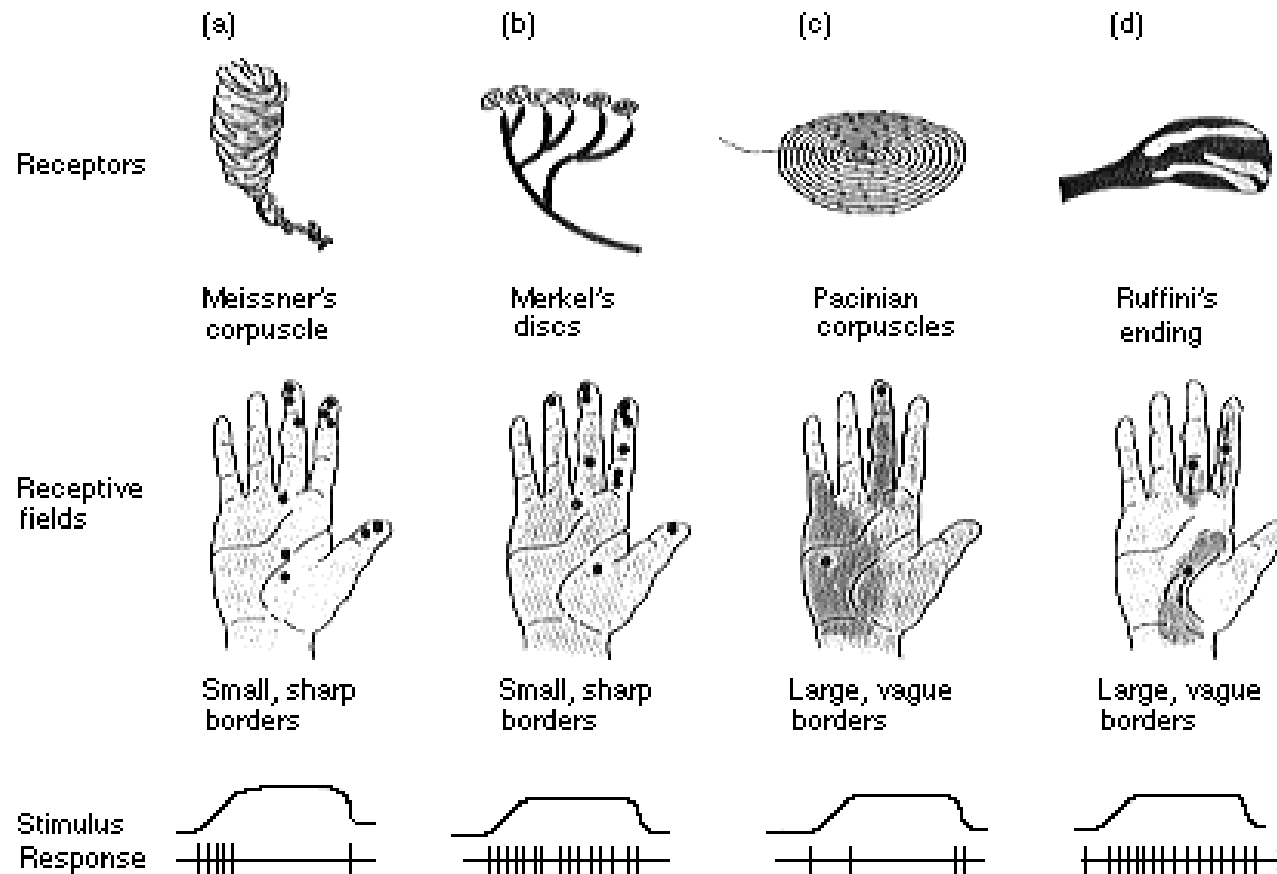
- vannak gyermekek, akik nagyon hajlamosak rá
- fél éves- 3 éves kor között gyakori, mert rövid a fülkürt
- immunrendszer állapota, anatómiai viszonyok (rossz szellőzésű üreg többször gyullad be) befolyásolják
 - hajlamosít, ha a garatnál el van zárva a fülkürt (pl orrpolip miatt)
- általában bakteriális (Pneumococcus, Streptococcusok) eredet
- felső légúti fertőzés szokta megelőzni
- gyermek nyugös, lázas, fogja a fülét
- kezelése: antibiotikum, orrcsepp, (felszúrás)

- **belső fül gyulladás**

- kezeletlen középfülgyulladás szövödménye lehet, igen súlyos

Bőr mechanoreceptorai:

Mindegyikük tokkal körülvett dendrit.



Meissner féle test: közvetlenül a felszín alatt, irhaszemölcsökben. Kis receptív mezője van, gyorsan adaptálódó választ ad.

Merkel féle lemezek: közvetlenül a felszín alatt. Kis receptív mezője van, lassan adaptálódó választ ad.

Vater-Pacini testek: mélyen található, nagy receptív mezője van és gyorsan adaptálódó választ ad.

Elsősorban nyomásra, húzódásra, vibrációra reagálnak. Jellegzetes lamellaris szerkezetük van.

Ruffini végződés: mélyen található, nagy receptív mezője van, lassan adaptálódó választ ad.

A bőr felszínével párhuzamos hosszúkás képlet.

A Ruffini végződés a nyomás irányát, nagyságát/erősségét, illetve annak időbeni változását is érzékeli.