

Kiegészítések az érzékeléshez – 2024

Érzékelés: a receptorsejtek az ingert ingerületté alakítják és továbbítják a központi idegrendszerbe.

Észlelés az idegrendszer magasabb szintjéhez (agykéreg) kapcsolódó agytevékenység: az érzékelt információk jelentéstartalommal történő felruházása. Például tárgyak felismerése és elkülönítése a háttértől, vagy távolság- és mozgásészlelések. (Az észlelésünket befolyásolják előzetes tapasztalataink, érdeklődésünk, valamint az adott kultúra, amelyben élünk.)

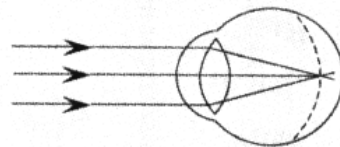
A **szemüreg**et másként **szemgödör**nek is nevezik: csontos üreg, amelyben a szemgolyó található.

A **szempilla** a portól és az egyéb szennyeződésektől véd.

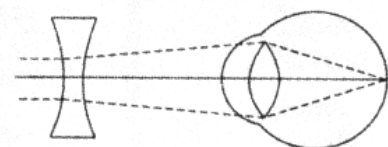
A **szemöldök** a nedvesség (eső vagy izzadság) szembe jutását hivatott meggátolni.

A **sugarítest** simaizmainak összességét **sugarízomnak** nevezik, ez gyűrű alakú.

Rövidlátó szem
távoli tárgy nézésekor



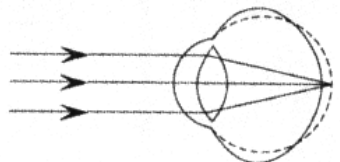
a sugarak az ideghártya előtt metszik egymást



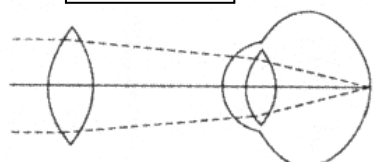
homorú lencsére van szükség

korrekció

Távollátó szem
közeleli tárgy nézésekor



a sugarak az ideghártya mögött metszik egymást



domború lencsére van szükség

A lencse fénytörőképességét dioptriában adják meg.

Dioptria = a lencse fókusztávolságának reciproka. $D=1/f$ (a távolságot méterben adjuk meg).

A távollátás domború gyűjtőlencsével (dioptriaértéke pozitív), a rövidlátás homorú szórólencsével (dioptriaértéke negatív) orvosolható.

A **rodopszin** a pálcikákban található fényérzékeny összetett fehérje, amely opszin (fehérje) és **retinal** egyesülésével jön létre.

A **retinal** karotinoid, az A-vitamin oxidált származéka. Konjugált kettős kötésrendszere könnyen gerjesztődik, képes a bejutó fény elnyelésére.

((A csapokban jodopszin található, amelyben a retinal mellett a csapsejt színérzékenységének megfelelően a háromféle opszin fehérje valamelyike található.))

A fényerősség érzékelése

A pálcikákban található látóbíbor (rodopszin) szerkezete nagyon kis fényintenzitás mellett is megváltozik, míg a csapok látófehérjéinek szerkezetváltozásához sokkal több fény szükséges. Gyenge fényben csak a pálcikák működnek, mivel folyamatosan bomlanak, illetve újra épülnek bennük a rodopszinmolekulák. Félhomályban az ember életlenül lát, és színeket sem tud megkülönböztetni, csak a szürke különböző árnyalatait. Ha erősödik a megvilágítás, a látott kép egyre fényesebb lesz, a szürkék egyre világosabbak. A fényerősség további növekedésével működni kezdenek a csapok is, ekkor megjelenik a színek érzékelése, és ugyanakkor a tárgyak élesen láthatóvá válnak. Erős fényben már csak a csapok működnek, a pálcikák nem, mert gyakorlatilag teljesen lebomlik bennük a látóbíbor, és az erős fény miatt a rodopszinmolekulák nem tudnak visszaalakulni. Ezzel magyarázható, hogy amikor a napfényről belépünk egy félhomályos szobába, nem látunk semmit, teljes sötétséget érzékelünk. Néhány másodperc elteltével – amikor a rodopszinmolekulák kezdenek visszaalakulni a pálcikákban – kezdjük csak észlelni a tárgyak körvonalait.

Távolságészlelés

Fél szemmel is meg tudjuk becsülni a tárgyak távolságát. A tárgyak viszonylagos méretéből, megvilágításából, egymásmögöttiségéből következtetünk a távolságukra.

Két szemmel a távolságészlelés sokkal tökéletesebb. Ilyenkor szemeink egymástól kissé eltérő képet közvetítenek az agy felé. Minél közelebb van hozzánk a tárgy, annál jobban különbözik egymástól a tárgyról alkotott kétféle kép. Az agykéreg látóközpontjában három dimenzióban jelenítődik meg a tárgy. Ez a fajta távolságészlelés is tanult folyamat.

A vakfolt vizsgálata

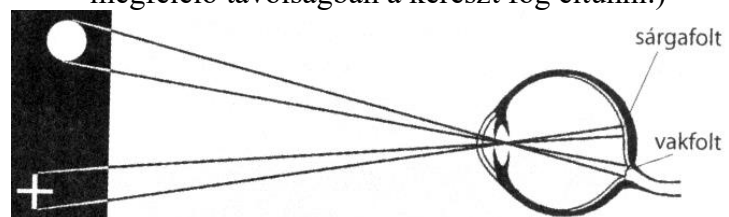


A magyarázat:

(A vakfolt a fej közép-vonalához közelebb van, mint a sárgafolt.)

Bal kezddel takard el a bal szemedet. Jobb szemmel figyeld a + jelet, és közelítsd az ábrát a szemed felé. Kb. 15-20 cm távolságnál a fekete korong eltűnik, mert képe a vakfoltra esik.

(Ha csak a bal szemeddel figyeled a korongot, akkor megfelelő távolságban a kereszt fog eltűnni.)



Látásélesség vizsgálata látásvizsgáló táblával történik. Lefelé csökkenő méretű számok, betűk (gyerekeknél jelek) felismerése alapján állapítható meg a látásélesség. A látásélesség mértékét a legkisebb olvasható karakterek szintje mutatja.

A **színtévesztés vizsgálatát** az orvosok úgynevezett csereszíntáblával végzik, ezen vörös, zöld, kék, sárga színű pöttyökből áll össze egy ábra, pl. egy számjegy. A színtévesztők nem látják a kirajzolódó ábrát, csak azok, akik megtudják különböztetni az adott színeket. Színes pamutfonalak szétválogatásával is vizsgálhatjuk a színtévesztést.

A térbeli tájékozódás vizsgálata

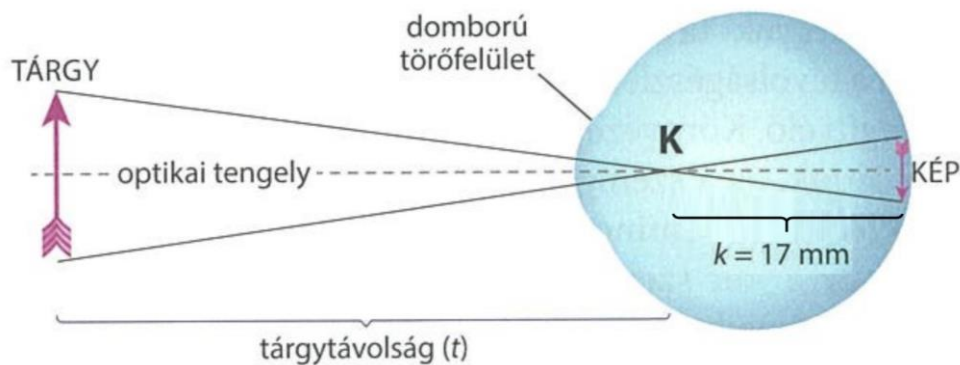
Fonálra rögzített gyűrűbe próbálj bedugni egy ceruzát, először egyik szemedet eltakarva, majd két szemmel nézve. Két szemmel nézve gyorsabban és biztosabban sikerül megoldani a feladatot, mert a térbeli látást, a jobb távolságészlelést is tudjuk alkalmazni a feladatnál.

A *szemészeti szűrővizsgálatok* minden életkorban fontosak lehetnek, de különösen nagy a jelentőségük gyermekkorban. A szakembereknek megfelelő módszereik vannak, amelyekkel akár kisgyermekkorban is ki tudnak szűrni számos szembetegséget, többek közt a gyenge látásélességet, a két szem nem összehangolt működését, a kancsalságot és a tompalátást. Ez utóbbi elsősorban gyermekkorban gyógyítható: a jól látó szem letakarásával a rosszul látó szem fejlődésre készíthető.

Krónikus betegségekben (pl. cukorbetegség, magasvérnyomás-betegség) szenvedők szemészeti szűrése fontos, mert a kezdeti stádiumban megkezdett terápia megmentheti a beteget a látásromlástól. A szemüveggel vagy kontaktlencsével rendelkezőknél is javasolt az éves kontroll, mely alapján az időközben esetlegesen változó látási képességhez igazíthatják a látásjavító eszköz fénytörési, optikai tulajdonságait.

A *leképezési törvény* megadja az összefüggést a fókustávolság (f), a tárgy távolság (t) és a képtávolság (k) között: $1/f=1/k+1/t$.

Az öt méternél távolabbi tárgyakról a retinára vetülő képet elég pontosan leírja az ún. *redukált szemmodell*, amelyben a szem bonyolult optikai rendszerét egyetlen törőfelülettel helyettesítjük. Ennek a (gömbfüggő alakú) törőfelületnek a görbületi középpontját K csomóponttal jelöljük. Minthogy a csomóponton áthaladó fénysugarak nem törnek meg, a tárgy képét úgy kapjuk, hogy az ábrán látható módon a tárgy pontjairól egyeneseket húzunk a K csomóponton keresztül a csomópont mögött 17 mm távolságban lévő retináig.



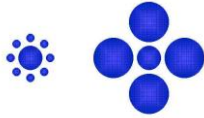
Gyakorlásként ennek a feladatsornak a IX. A feladatát (Szentől szembe) érdemes megoldani:

http://www.gergelytibor.hu/irasbeli/emelt/34.e_bio_15okt_fl.pdf

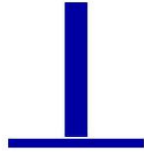
Itt ellenőrizheted le: http://www.gergelytibor.hu/irasbeli/emelt/34.e_bio_15okt_ut.pdf

Érzékszalódás (illúzió): külvilági információk jellegzetesen és törvényszerűen téves leképezése, amely annak ellenére is érvényesül, hogy tudásunk ellentmond neki.

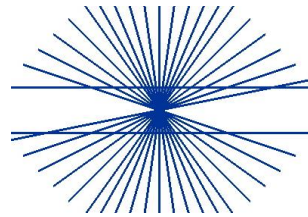
Néhány vizuális illúzió



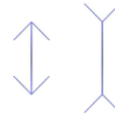
A középső koron-
gok egyformák!



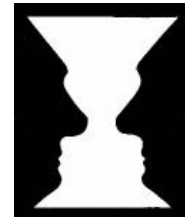
A két vonal egy-
forma hosszú!



A vízszintes vonalak
párhuzamosak!



A függőlegesek
egyenlő hosszúak!



Váza, vagy
két arc?

(Nem csak látási illúziók léteznek! Például egyik kezünket hideg másikat meleg vízbe mártjuk, majd mindkettőt langyos vízbe tesszük, ugyanazt az edényt melegnek illetve hidegnek érezzük.)

A külső hallójárat bőrének mirigyei zsírtartalmú váladékot termelnek, ebből alakul ki a **fülzsír**, ami biztosítja a külső hallójárat öntisztulását: beletapad a por és az elhalt hámsejtek. A fülzsír általában megszáradva észrevétlenül kipereg a fülből, ezért a hallójáratot törölgetni, piszkálni nem szabad, mivel ez sérüléseket okozhat. Néha azonban a fülzsír felhalmozódhat és besűrűsödve a hallást nehezítheti, ekkor orvos kimossa a fület. (Téves az az elképzelés, hogy a fülzsírt a tisztálkodás hiánya okozza. Sőt, a bejutó és beszáradó szappanhab még csak fokozhatja a képződését.)

Kísérlet a hangirány érzékelésének kimutatására

(A hangforráshoz közelebb levő fülünkbe előbb ér a hang, agyunk összehasonlítja a hangok beérkezésének idejét és intenzitását, ebből következtet a hang irányára.)

Kössétek be egyik társatok szemét és kérjétek meg, hogy mutassa meg a különböző helyekről érkező hangok irányát! Ha egyik fülébe fül dugót tesz, sokkal bizonytalanabb lesz a hangok irányának felismerése.

A zajszennyezés forrásai

- Ipari zajszennyezés: a bányá- és gépiparban, a kohászatban, a textiliparban volt jelentős.
- Ma a közúti közlekedés az első számú zajforrás, különösen a nagyvárosokban.
- Sokan használnak zajos mezőgazdasági, háztartási és barkácsgépeket.
- Nőtt a nagyon hangos szórakoztató zene (diszkó, fülhallgatók) halláskárosító hatása.

A zajszennyezés hatásai: Maradandó halláscsökkenés, mivel az erős, tartós zaj tönkreteszi a belső fül szőrsejtjeit. Ezen kívül gyomor- és bélpanaszokat okoz. Magas vérnyomás, alvászavar, fáradékonyság jelentkezik intenzív, tartós zaj hatására.

A zajártalom okozta süketülés visszafordíthatatlan folyamat, és sem gyógyszerrel, sem műtéttel nem gyógyítható. (Hazánkban 200 ezer embernek lenne szüksége hallókészülékre.)

A hallás csökkenésének alapvetően kétféle oka lehet. **Vezetékes halláscsökkenés**ről akkor beszélünk, ha a hang terjedését valami akadályozza a külső vagy a középfülben. Ezt okozhatja a felgyülemlett fülzsír, a középfülgyulladás vagy a hallócsontocskák károsodása, csontosodási zavara. Vezetékes halláscsökkenés esetén a mély és a magas hangokat egyformán halkabban hallja a beteg.

Idegi halláscsökkenés akkor következik be, ha a belső fül mechanoreceptorai, a hallóideg vagy az agy hallásért felelős régiója károsodik, például erős zajhatás, betegség vagy akár baleseti sérülés következtében.

Időskorra általában romlik a hallószerv érzékenysége. A vezetéssel halláscsökkenésből eredő nagyothallás hallókészülékkel általában korrigálható. Idegi halláscsökkenésnél csak egyes esetekben segít a hallókészülék.

A testhőmérsékletnél hidegebb vagy melegebb vízzel történő fülöblítés szédülést okoz. Ennek magyarázata az, hogy a víz hőmérsékletétől függően a belső fül ívjáratait kitöltő folyadék külső fülhöz közeli része fölmelegszik, illetve lehűl. Emiatt az ívjáratokban a folyadék áramlani kezd, ami egyébként a fej forgásakor következik be. Ez váltja ki a szédülést. A fellépő tájékozódási zavart a szemgolyók rezgése is jelzi. Magyar származású felfedezőjéről ezt a jelenséget **Bárány-féle kalorikus reakciónak** nevezik.

Hiánya kóros, mivel a fülben zajló gyulladás ívjáratokra terjedését jelzi.

A látórendszer kapcsolata az egyensúlyérzékeléssel

A tömlőcskén, zsákocskán és a felkörös ívjáratokon kívül az egyensúly fenntartásában, a testhelyzet és a mozgások érzékelésében fontos szerepet játszik, hogy milyen helyzetben látjuk a környezetünket. Fejünk mozgását szemgolyónk mozgása ellensúlyozza, ami arra utal, hogy az egyensúlyérző szerv működése szoros kapcsolatban van a szemmozgató izmok működésének szabályozásával. Az agy azt is folyamatosan regisztrálja, hogy mely izmaink milyen mértékű összehúzódása szükséges a testhelyzet fenntartásához. Az izmokban található izomorsó-receptorok nagyon pontosan érzékelik, hogy milyen mértékű az izmok megnyúlása, tehát hossza. A bőr nyomásérzékelő receptorai (pl. talp bőre) is fontosak a testhelyzet érzékelésében.

A hipotalamusz agykamrához közeli magjaiban levő neuronok érzékelik a vérplazma ozmotikus koncentrációjának növekedését, elsősorban a Na^+ -koncentrációét. Az ozmózisnyomás növekedése serkenti az ADH vérbe ürülését az agyalapi mirigyből. Hatására a vesében több víz szívódik vissza, kevesebb ürül ki a vizelettel, s így végső soron csökken a szervezet vízvesztése.