

E-szám	Név	Jellemzői	Hatás, következményei Megjegyzés
180	Litolubin BK	szintetikus, vörös	- különböző mellékhatást fejt ki a vesére, pajzsmirigyre, lépére és az immunrendszerre - csak sajtbevonat színezésére engedélyezett

Irodalom

- 1] Gasztonyi Kálmán: Élelmiszerkémia, tankönyv, 1995.
- 2] Sohár Pálné: Tanártovábbképző ELTE, 2000.
- 3] Horváth Dénesné: Amit az élelmiszerek adalékanyagairól és E-számokról tudni kell
<http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/transpack/2003-cv/03-jan-feb/tra-14.html>

Tankó Ildikó



Katedra

Emberközeli és interdiszciplináris fizikatanítás

V. rész

A látás fizikája (folytatás)

A látás a külvilág fényingereinek szemmel való érzékelése. A látás szerve az emberi szem. Az emberi szem *optikai szempontból* sötétkamra; benne a csarnokvíz, a szemlencse és az üvegtest együttesen összetett gyűjtőlencsét alkot, mely a tárgyról az ideghártyán (retinán) kicsinyített, fordított állású valódi képet ad.

A szem *fiziológiai folyamatában* a retinán elhelyezkedő idegvégződések (csapok és pálcikák) játszanak szerepet. A csapok színérzékenyek. A szem ideghártyájának legérzékenyebb részén, a sárga folton kizárólag csapok vannak. A retina többi részén a pálcikák vannak nagy részben, ezek érzékenysége tízezerszer nagyobb a csapokénál. Ezeknek a sötétben való látásnál van szerepük.

Az emberi szem jellemző adatai:

A *távolpont* (az a legnagyobb távolság, amelyen még élesen látunk), a *közelpont* (az a legkisebb távolság amelyben még egy kis tárgyat élesen látunk), a *tiszta látás távolsága* (a tárgynak a szemtől mért távolsága, amelynél a sugárzások maximális terhelése mellett a szem hosszabb ideig tud alkalmazkodni) emmetrop szemnél 20 és 30 cm kö-



zött van, a szem felbontó képessége (az a legkisebb szög, mely alatt két tárgypontot még különállónak látunk), a látótér (az a terület, amelyről a fénysugarak egyidőben jutnak be a szem belsejébe). A látótér középpontjában van az éles látás helye.

Alkalmazkodás (*akkomodáció*) az emberi szemnek az a képessége, hogy a szemlencse görbületének változtatásával pontosan az ideghártya éleslátási helyére vetíti mind a távolról, mind a közlelről érkező fénysugarakat. Ha távoli tárgyat nézünk, a szemlencsét tartó izmok elernyednek, a szemlencse ellaposodik és a gyújtótávolsága megnő. Közeleli tárgyak esetén a szemlencsét tartó izmok jobban meggömböbítik a lencsét és így csökken a gyújtótávolság. Fialal korban a szem alkalmazkodó képessége általában még 10 dioptria, ez azonban a korral fokozatosan csökken.

A normális vagy helyes látású (emmetrop) szem akkomodáció nélkül a főtengellyel párhuzamos sugarakat pontosan a retinán egyesíti.

A hibás látású (ametrop) szem rendellenességei többnyire a szem normálistól eltérő fénytörőképességére vagy a szemgolyó túlságosan nagy, ill. kicsiny mélységére vezethetők vissza.

Szemüveg: a szem fénytörési rendellenességeinek (közellátás, távollátás, öregkori látás, asztigmatizmus) csökkentésére szolgáló optikai eszköz. Az első szemüvegek a XIII. században készültek.

Közellátás (miópia): a szemnek az a hibája, hogy csak a közelben lévő tárgyakat látja élesen. Oka, hogy a szem a távoli tárgy képét a retina elé vetíti. Ezen a hibán megfelelő szórolencsével segítenek, amely szétszórja a fénysugarakat, és így azok a retinán egyesülnek.



Távollátás (hipermetropia-túllátás): A távollátó szem közelpontja távolabb van, mint az egészséges szemé. A ilyen szem a végtelenben lévő tárgy képét a retina mögött képezi le, gyűjtőlencsével javítjuk, amely a fénysugarakat összetartóbbá teszi, és így a kép a retinára kerül.



Az öregkori távollátás (presbiópia) oka különbözik a túllátótól. A korral a szem akkomodációs képessége csökken, a közelpont mindinkább távolodik. Korrigálásához, mint az egyébként normális szemnek is, *gyűjtőlencsére* van szüksége (amelynek törőképessége általában 45-től 60 éves korig kb. 0,5-ről 4 dioptriára növekszik). A távolpontnak az idősebb korban bekövetkező közeledésekor a távoli tárgyak nézéséhez *szórolencsét*, végeredményben tehát kétféle szemüveget (ill. a kettőt egyesítő, kétfókuszú vagy bifokális szemüveget) kell használni. A távollátást gyűjtőlencsével javítják.

Az emberi szem adaptációja. A szemnek a fényerősséghez való alkalmazkodását *adaptációnak* nevezzük. Nyílása a látólyuk (pupilla). Erősebb fényben a pupilla összehúzódik, kevesebb fényt bocsát be a szembe, gyenge fényben kitágul és több fényt bocsát a szembe.

A tárgylátás. A tárgylátás a szem működésének magasabb foka. Megkülönböztetünk – *központi és környéki (perifériás) tárgylátást*. Közülük a központi a fejlettebb és az a látásélesség mértéke. A látott tárgy széleiről a szem optikai központján áthaladó sugarak által körbefogott szög a látószög vagy α -szög. A látásélesség $V=1/\alpha$. Mivel a látószög

(α) általában kicsi, ezért tangensével is kifejezhető. $\alpha = \text{tg } \alpha = \text{AB}/d$, ahol **AB** a tárgy nagysága és **d** a szemtől mért távolsága.

Minél kisebb látószögű tárgyat tud valaki felismerni, annál jobb a látásélessége, vizuusa.

Snellen szerint egységnyinek azt a látásélességet tekintjük, amely az egy pernyi látószögű tárgy vagy jel felismeréséhez szükséges. Ez az egységnyi látás megfelel a normális látású ember látásélességének, de vannak ennél jobb látásúak is. Ahhoz, hogy a gyakorlatban két kis tárgyat meg tudjunk egymástól különböztetni, az szükséges, hogy azok ne két szomszédos csapot ingereljenek, hanem legyen köztük egy nem ingerelt csap is.

Ha két tárgy két egymás melletti csapot ingerel, akkor azokat egybefolyónak látjuk.

Tehát ahhoz, hogy egy tárgy alakját felismerjük, az szükséges, hogy a róla kiinduló sugarak egy pernyi szöveget alkossanak, mert így fognak egy csapot ingerelni. Ez megfelel egy 5 m-re fekvő 1,4 mm átmérőjű tárgy nagyságának. Két, 5 m távolságra fekvő tárgy között legalább 1,4 mm távolságnak kell lennie ahhoz, hogy különállónak lássuk őket.

A látásélességet látáspróbákkal vizsgáljuk. Többféle látótábla – optotip ismeretes. Ezeken betűk, számok, gyerekek részére könnyen felismerhető különböző nagyságú jelek vannak.

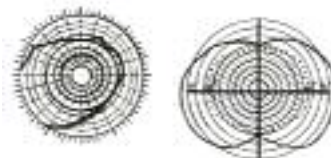
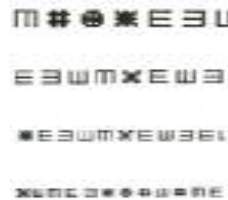
A vizsgált egyén a táblától 5 méterre ül – ez a távolság a szem szempontjából már végtelennek tekinthető –, és megnevezi a számokat, betűket, illetve jeleket. A látásélességet az a legkisebb jel vagy szám adja meg, amelyet a vizsgált egyén még felismer.

A látótér. A térnek azt a részét, amelyet mozdulatlan fej- és szemtartás mellett egyszerre látunk, látótérnek nevezzük. Az egészséges félszem látótere átlagban felfelé 55°-ig, lefelé 65°-ig, az orr felé 50°-ig, a halánték felé pedig 90°-ig terjed. Ezek az értékek a fehér és fekete színre érvényesek, a spektrum színeit illetően a látótér határai szűkebbek. A színeket legjobban a látótér központjában érzékeljük, a széleken egyáltalán nincs színlátás. A különböző színekre más és más a látótér kiterjedtsége. Oldalról leghamarabb a sárga, majd a kék színt észleljük, ezután a vöröset, és legkésőbb a zöldet.

A bal szem látótere a jobb szemének pontosan tükörképe. A két szem látótere az orr közelében részben fedi egymást. Együttesen jóval nagyobb kiterjedésű, mint egy szemre, ami a tájékozódó képességet jelentősen fokozza.

A látóterünkbe eső tárgyakat nem egyformán érzékeljük. Azt a pontot, amelyet nézünk, élesen, világosan látjuk, meg tudjuk különböztetni az egészen kis formai és színrészleteket is. A nézett ponttól távolodva azonban fokozatosan eltűnnek a színek, a részletek, és egyre elnagyoltabb a kép.

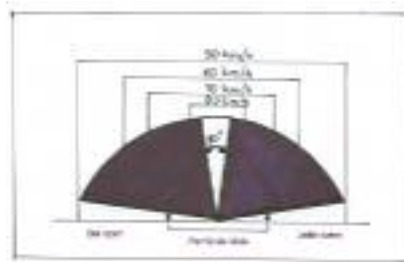
Az élesen látott részt az éleslátás mezejének, a látótér többi részét perifériás mezejének nevezzük. Ha valamit alaposan meg akarunk figyelni, akkor arra rá kell néznünk, hogy az éleslátás mezejébe kerüljön.



A periférikus mező elsősorban a mozgás, a változás érzékelésére alkalmas, így figyelmeztető, jelző szerepet tölt be.

Az ábráról olvasható le, hogy a periférikus látótér nagysága a sebesség növekedésével rohamosan csökken.

A két szem közös látótérének megvan a nagy előnye a mélységi vagy sztereoszkópos látásban.



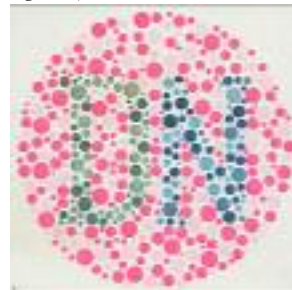
A színlátás. A színlátás a szemnek az a képessége, hogy az ingerként ható fényben a hullámhossztól függő minőséget, vagyis a színeket is meg tudja különböztetni.

A színlátásra vonatkozólag egyik nevezetes elmélet a látás háromszín-elmélete (feltalálói, ill. továbbfejlesztői: Young, 1807, Helmholtz, 1867 és később mások). A színlátás: a retinába beágyazott csapok segítségével érzékeljük a színeket (kék-zöld-vörös receptorok). Ha a retinában mind a három fajta receptor „látóanyag” megvan, teljes a színlátása (trichromasia). Akinél az egyik hiányzik, az csak két alapszín lát (dichromasia). Az ilyen ember bizonyos színeket – amelyeket a rendes színlátásúak jól meg tudnak különböztetni – összetéveszt egymással, amiért *színtévesztőknek* nevezzük.

Ha a vörös iránt érzékeny elem hiányzik a szemből, protanopiáról, ha zöld, deuteranopiáról, ha pedig az ibolya, tritanopiáról beszélünk. A protanopiás és a deuteranopiás szem a vöröset a zölddel, a tritanopiás szem a kéket a sárgával téveszti össze. A színtévesztési hibákat közös elnevezéssel dyschromatopsiának nevezzük.

A veleszületett *színtévesztést* nevezik még daltonizmusnak, első leírójáról, Dalton angol fizikusról, aki maga is színtévesztő volt. Ez örökletesen jelentkezik, férfiaknál gyakoribb (8%), mint nőknél (0,4%). **Veszélyei:** Forgalmirányító lámpák, jelzőtáblák tévesztése, irányjelző-féklámpa tévesztés.

Ha a színlátó képesség teljesen hiányzik, achromatopsiáról (színvaktságról) beszélünk. Szerencsére ritkán fordul elő. Az ilyen egyén mindent szürkének lát. A normális színlátásnak nagyon fontos szerepe van bizonyos foglalkozások gyakorlásában. Ezért indokolt a pályaválasztás előtt álló ifjak szakorvosi vizsgálata keretében a színlátás minőségének tisztázása is.



A színlátás vizsgálata többnyire azon alapszik, hogy két vagy több összetett képet mutatnak fel, amelyeket a rendes színlátású ember meg tud különböztetni, de a színtévesztő hasonlóknak vagy azonosnak lát.

Könyvészet

- 1] Dr. Szalay Béla: Fizika. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1966.
- 2] Dr. Fodor Ferenc, Dr. Mártha Papp Iona: Gyerekünk szeme, Dacia könyvkiadó, Kolozsvár, 1983.
- 3] Kovács Kálmán: A fény elméletben és gyakorlatban, Dacia könyvkiadó, Kolozsvár, 1985.
- 4] Heinrich László: Színes fizika. Dacia könyvkiadó, Kolozsvár, 1987.
- 5] Személygépkocsivezetők tankönyve. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1992.

Máthé István

fizikatanár, Gábor Áron Szakközépiskola, Szentegyháza