

BIOLÓGIA

10

AZ EMBER ÉLETMŰKÖDÉSE
AZ ÖRÖKLŐDÉS ALAPJAI



10

A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK



BIOLOGIA

Az ember életműködése
Az öröklődés alapjai **10**

Szakközépiskolák
9-10. osztálya számára

TIZENKETTEDIK, VÁLTOZATLAN KIADÁS

MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2013

I. fejezet
**A SEJT FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE
ÉS AZ ÖRÖKLŐDÉS ALAPJAI**



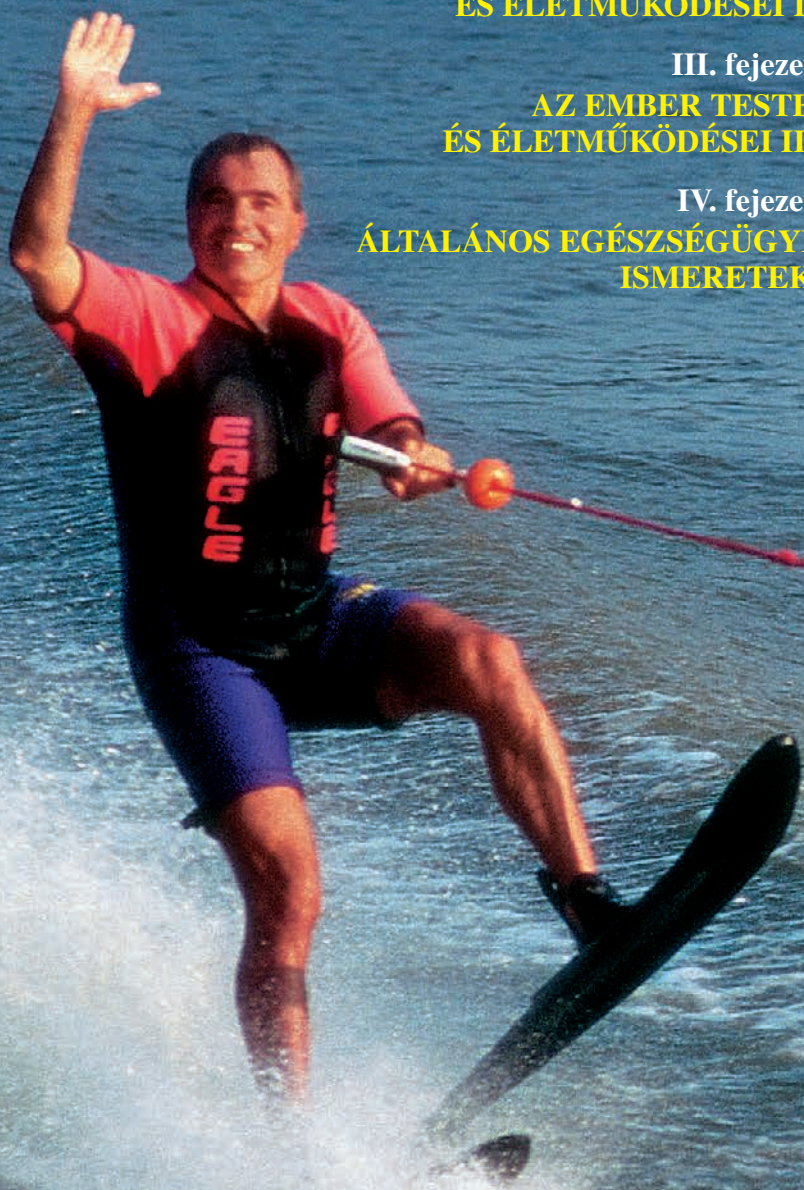
II. fejezet
**AZ EMBER TESTE
ÉS ÉLETMŰKÖDÉSEI I.**

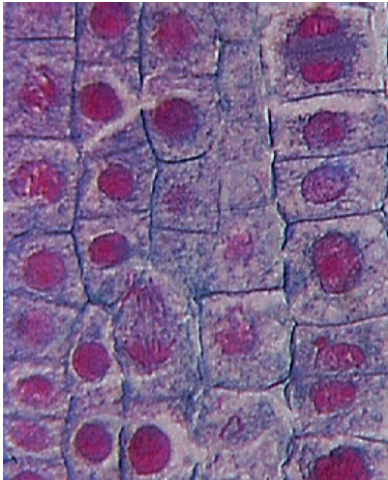
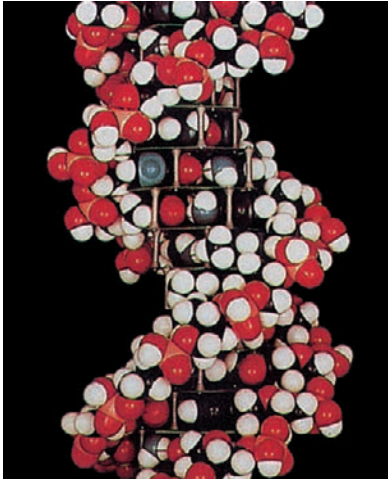


III. fejezet
**AZ EMBER TESTE
ÉS ÉLETMŰKÖDÉSEI II.**



IV. fejezet
**ÁLTALÁNOS EGÉSZSÉGÜGYI
ISMERETEK**





TARTALOM

MIT TANULTUNK AZ ELŐZŐ ÉVBEN? 9

A SEJT FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE ÉS AZ ÖRÖKLŐDÉS ALAPJAI

A sejt anyagai I.	14
A sejt anyagai II.	17
A sejt anyagai III.	19
Megfigyelések, vizsgálódások – A sejt anyagai	22
A sejt határhártyái és anyagforgalma	24
A sejtanyagcsere	26
Az örökítőanyag működése	29
A sejt életszakaszai	32
A kromoszómaszám és a számfelező sejtosztódás	35
A mutáció	38
Az öröklődés törvényszerűségei	41
Az öröklésmentek sokfélesége (kiegészítő anyag)	44
Az emberi jellegek öröklődése	47
A nemhez kötött öröklés és az örökléstan lehetőségei	50
Összefoglalás	53

AZ EMBER TESTE ÉS ÉLETMŰKÖDÉSEI I.

A bőr és a bőrelváltozások	56
A csontvázrendszer	59
Mozgás és egészség	61
Ételed az életed!	64
Az emésztőrendszer és egészségvédelme	67
A légzőrendszer és betegségeinek megelőzése	70
A keringési rendszer működése és védelme	73
A nyirok és a vér	76
Az immunrendszer	79
A kiválasztórendszer és egészsége	82

TARTALOM

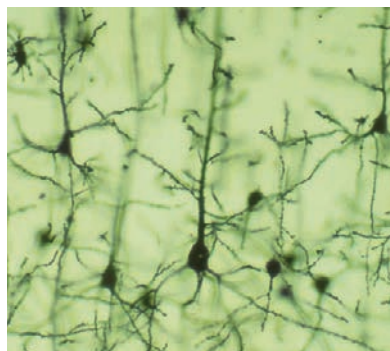
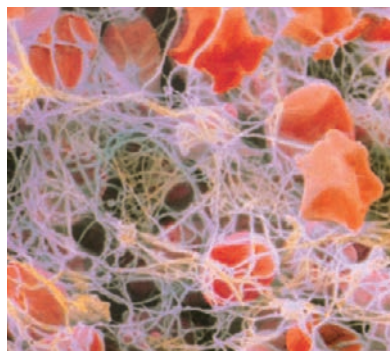
Megfigyelések, vizsgálódások	85
Összefoglalás	87

AZ EMBER TESTE ÉS ÉLETMŰKÖDÉSEI II.

Az életfolyamatok szabályozása	90
A központi és a környéki idegrendszer	94
Vegetatív idegrendszer	97
A titokzatos agyműködés (olvasmány)	99
Reflexműködések	101
A tanulás idegrendszeri alapjai	104
A látás	106
Megfigyelések, vizsgálódások – A látás	109
A hallás és az egyensúlyérzékelés	111
Lelki egészségünk	114
Hormonrendszer	116
Az idegrendszer és a magatartás (olvasmány)	119
A férfi és a nő	122
Szerelem és szexualitás	125
A nemi élet veszélyei	127
A fogamzástól az elmúlásig	129
Összefoglalás	133

ÁLTALÁNOS EGÉSZSÉGÜGYI ISMERETEK

A kórokozók és a szervezet harca	136
Mondj nemet a drogokra!	139
A környezetszennyezés hatása az egészségre	142
Az életmód hatása az egészségre (olvasmány)	145
A családtervezés	147
Elsősegélynyújtás a mindennapokban	149
Összefoglalás	153
MIT KELL TUDNI A TANÉV VÉGÉN?	155
ÚJ SZAKSZAVAK JEGYZÉKE	157





„Ilyen az ember. Egyedüli példány.
Nem élt belőle több és most sem él,
s mint fán se nő egyforma két levél,
a nagy időn se lesz hozzá hasonló.”

Kosztolányi Dezső

HOGYAN HASZNÁLJUK A TANKÖNYVET?

A tankönyv az ismereteket szövegben, ábrán és képen jeleníti meg. Az eredményes tanuláshoz együttes használatuk szükséges. A legfontosabb ismereteket **vastag betűs szedés** jelöli.

A tankönyv szövegében *-gal jelöltek az érettségi követelményeket jelzik.

Az apró betűs részek érdekességeket, kiegészítéseket tartalmaznak. Ilyeneket magatok is gyűjthettek más könyvekből, információhordozókból, és előadhajátok az órán.

J JÓ, HA TUDOD!

Ismeretei hozzájárulnak a tananyag mindennapi életben való alkalmazásához, hasznosításához.

K KUTASS! KÍSÉRLETEZZ!

Kérdései, feladatai ismeretek bővítésére ösztönöznek. Útmutatást adnak a vizsgálódások, kísérletek elvégzéséhez, a tapasztalatok megszerzéséhez. A kérdések megválaszolását természettudományos kiadványok és az internet segíti.

G GONDOLKOZZ ÉS VÁLASZOLJ!

Itt olyan kérdések, feladatok találhatóak, amelyekhez tovább kell gondolni a lelkében tanultakat. A választ, a megoldást önállóan kell megfogalmazni.

E ELLENŐRIZD TUDÁSOD!

A tananyagot kérdések zárják. Segítségével kipróbálhatod, sikerült-e megérteni, elsajátítani a tananyagot.

KEDVES DIÁKOK!

Biológia tankönyvetek az előző évhez hasonlóan az általános iskolákban tanultakra alapoz. A meglévő ismeretek kibővítésével összegzésre törekszik. Segítségével megismerhetitek a természet törvényszerűségeit, az emberi test felépítésének és működésének alapjait. Feltárul előttetek az ember szervezete, környezete és egészsége közötti kapcsolat.

Az életet a maga teljességében és bonyolultságában csak akkor érthetjük meg, ha tudjuk, mi megy végbe a sejtek és a molekulák szintjén. Az idén meglátjátok, miként szerveződnek az anyagok és hozzák létre a sejt szerkezetét, megismeritek, hogy a felépítés hogyan határozza meg a sejt működését. Feltárulnak előttetek az öröklődés rejtelméi és az örökléstan (genetika) tudományának szédítő távlatai. Napjaink kutatásának eredményeként a jövőben remélhetően csökkenthető a világ élelmiszerhiánya, megelőzhető, hatásosan kezelhető a ma még gyógyíthatatlan betegségek. Olykor a genetikai kutatások a társadalmi viták keretében állnak, mert vannak, akik úgy gondolják, hogy a tudomány eredményei veszélyeztethetik az emberiség jövőjét.

A tanév során felelevenítitek és kibővítitek az ember testfelépítéséről, életműködéseiről, egészségtanáról tanultakat. Tudatosul bennetek, hogy a legfőbb érték az egészség. Segítséget kaptok ahhoz, hogyan kell kialakítani környezeteteket, életviteleteket, hogy megelőzhetőek legyenek a betegségek. Nemcsak magunk egészségéért, de másokéért is felelősséggel tartozunk. Ezért fontos az elsősegélynyújtás elemi szabályainak ismerete.

Bízunk abban, hogy a megszerzett tudás megalapozza korszerű biológiai alapképzeteteket, és hozzájárul ahhoz, hogy egészséges, boldog emberként éljtek.

Ehhez kívánunk sok sikert!

A szerzők

I. fejezet

A SEJT FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE ÉS AZ ÖRÖKLŐDÉS ALAPJAI



A fejezet segítségével képet alkothatunk arról, miként szerveződnek az anyagok, és miként hozzák létre a sejt szerkezetét.

Megismerjük a sejtsejtszervecskék összehangolt működését, a sejt szintű és a szervezetszintű életfolyamatok kapcsolatait.

Megtudhatjuk, miként határozza meg az örökítőanyag tulajdonságainkat, szervezetünk felépítését és működését.

Feltárul előttünk az információátadás módja.

Megértjük az élővilág változékonyságának okait, az öröklődés törvényszerűségeit. Választ kapunk arra a kérdésre is,

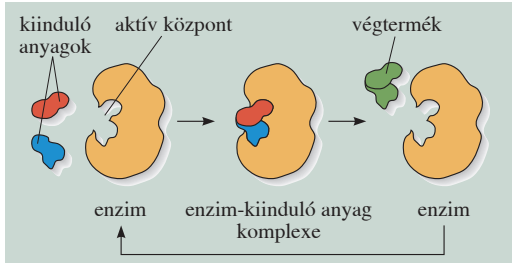
hogy miként függ össze az információhordozó megváltozása az örökletes betegségek kialakulásával, és mit tehetünk megelőzésük érdekében.

A SEJTANYAGCSERE

A szervezet sejtjei csak úgy képesek életben maradni, ha környezetükből **anyagokat és energiát vesznek fel**. A felvett anyagokat **átalakítják**, majd a felesleges anyagot és energiát környezetükbe **leadják**. Ezeknek a sejtben zajló folyamatoknak az összességét **anyagcserének** nevezzük.

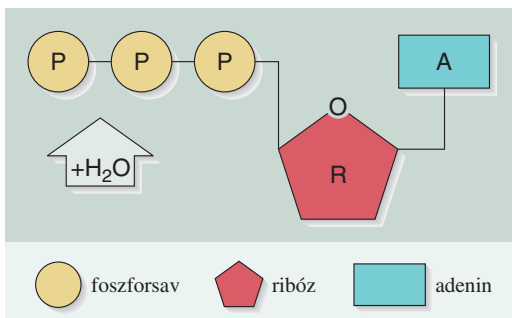
AZ ENZIMEK SZEREPE

A különböző biokémiai átalakulások önmaguktól (spontánul) csak nagyon lassan, vagy egyáltalán nem játszódna le. Ugyanis a reakciók elindulásához sok energiára, ún. **aktiválási energiára*** van szükség. Ezen a helyzeten a sejt fehérjetermészetű anyagai, az **enzimek*** segítenek. Az enzimek az élő szervezet katalizátorai. Lecsökkentik az aktiválási energiát, így elősegítik a reakciók végbemenetelét (26.1.). Működésükhöz megfelelő körülményekre (hőmérséklet, pH) van szükség. Az enzimet a reakció maradandóan nem módosítja, így készen áll a további molekulák megkötésére.



26.1. Az enzim először összekapcsolódik az átalakuló vegyületekkel, elvégzi a szükséges átalakítást, majd a keletkezett termék leválik az enzim felületéről

26.2. Energiahordozó molekula – ATP – szerkezete



A legtöbb enzim nagy, gömb alakú, bonyolult felületű fehérjemolekula. Felületükön van egy különleges (speciális) mintázatú hely, az enzim aktív központja. Ide illeszkednek a kiinduló anyagok, amelyek aktiválódnak és átalakulnak végtermékké. A végtermék azután leválik az enzimmről, és a szabadá váló enzim új reakciópartnerhez kapcsolódhat.

A sejtben az **anyagok átalakítása** két egymással ellentétes, de egymást feltételező folyamatból áll. Az egyik az energiát szolgáltató **lebontó anyagcsere** (disszimiláció), míg a másik az energiaigényes **építő anyagcsere** (asszimiláció).

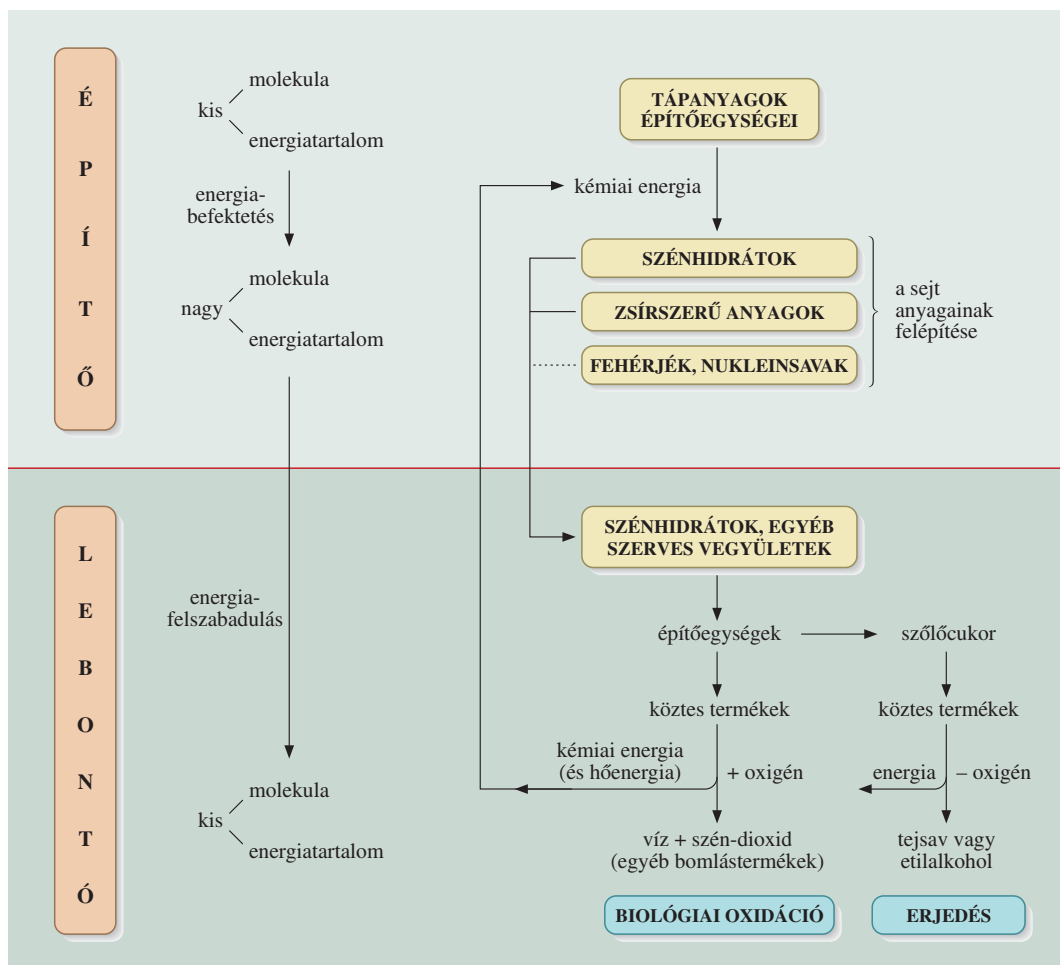
LEBONTÓ ANYAGCSERE

A **lebontó anyagcsere*** során a nagyméretű és nagy energiataralmú molekulák kisméretű és kis energiataralmú molekulákká bomlanak. Ezen átalakulás közben energia szabadul fel. A folyamat legfontosabb **kiindulási vegyülete a szőlőcukor**, de más szénhidrátok (keményítő, illetve glikogén), valamint zsírok és bizonyos fehérjék is szolgálhatnak kiindulási anyagként. A lebontó anyagcsere oxigén jelenlétében és oxigén hiányában egyaránt végbemehet. A **biológiai oxidáció** oxigén jelenlétében zajlik. A sok lépésből álló, enzimek által katalizált reakciók **végeredményeként víz, szén-dioxid és energia keletkezik**.

Bizonyos sejtek képesek oxigén nélkül vagy kevés oxigén jelenlétében is lebontani a szőlőcukrot. Ez a folyamat az **erjedés***. Az így keletkezett végtermék (tejsav vagy alkohol) még tartalmaz energiát, ezért erjedéskor sokkal kevesebb energia keletkezik, mint az oxigénes lebontáskor (27.1.).

Tejsavas erjedés játszódik le az intenzív munkát végző **vázizomsejtekben**, mivel a megnövekedett oxigénigényt a keringési rendszer nem tudja fedezni. A keletkezett tejsav jelentős része a vér útján a májba jut, ahol részben glikogénné alakul, részben elég. A vázizomban megjelenő tejsav okozza az izomlázat.

A lebontás során **felszabaduló energia** egy része hő formájában távozik, másik része pedig energiataroló molekulákba épül be. A sejt általános energiataroló vegyülete az **adenozin-trifoszfát*** vagy röviden **ATP**. Ez a molekula egy **bázisból** (adenin), egy **ribózból** és három



27.1. A heterotróf élőlények sejtanyagcseréjének vázlatja. ▶ Írd le az oxigénes lebontás egyszerűsített kémiai egyenletét!

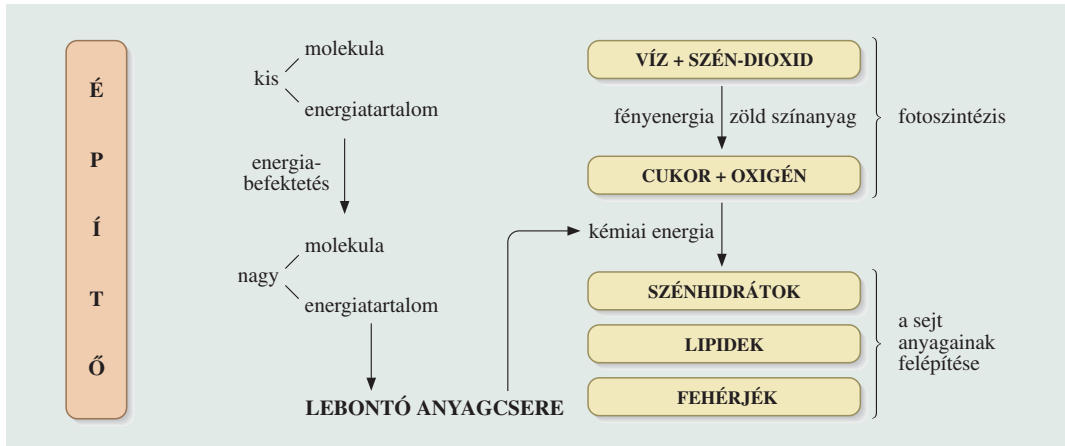
foszforsavmaradékból áll. A kémiai energia a foszfátok közötti kémiai kötésekben tárolódik (26.2.). Az energiát igénylő folyamatok ezt a kémiai energiát hasznosítják, miközben az ATP-ből kisebb energiatartalmú vegyületek keletkeznek (ADP, AMP). Energiát szolgáltató reakciók során viszont ezekből a molekulákból és egy foszforsavból újra ATP képződik.

ÉPÍTŐ ANYAGCSERE

Az **építő anyagcserében*** a sejt a kisméretű és kis energiatartalmú molekulákból nagyméretű és nagy energiatartalmú molekulákat épít fel. Ha a folyamathoz **szervetlen molekulákat** használ fel az élőlény, akkor **autotróf***, ha pedig **szerves**

molekulákat, akkor **heterotróf*** anyagcseréjű. Az építő folyamat **energiát igényel**. E két élőlénycsoportban az építés eltérő módon zajlik.

Az **autotróf élőlények** a környezetből származó szervetlen szénforrásból (szén-dioxid), **külső energia felhasználásával** építik fel energiadús szerves vegyületeiket (szénhidrátok). Energiaforrásuk alapján két csoportjukat különböztetjük meg. A **kemoszintetizáló élőlények*** a környezetükben található szervetlen vegyületeket oxidálják, és az így nyert energiát hasznosítják. Ilyenek például a nitrifikáló baktériumok. A **fotoszintetizáló élőlények*** a napfény energiáját hasznosítják. Közéjük tartoznak a **növények**, a **növényi jellegű egysejtűek** és a **baktériumok egyes csoportjai** (28.1.).



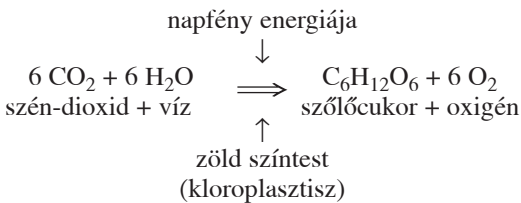
28.1. A növények építő sejtanyagcseréjének vázlata

FOTOSZINTÉZIS

A **fotoszintézis** első lépésében a zöld színanyag (klorofill) megkötí a napfény energiáját, és kémiai kötések formájában beépíti az ATP-molekulákba. Ekkor történik a vízbontás is, melynek eredményeként hidrogén válik szabaddá, és oxigén távozik a légkörbe.

A második szakaszban a vízbontásból származó hidrogénből és a szén-dioxidból nagy energiataralmú szőlőcukor keletkezik. Ez a folyamat az ATP-molekulákban kötött energia segítségével játszódik le.


A fotoszintézis egyszerűsített kémiai egyenlete a következő:




A szőlőcukor később összetett szénhidrátok (keményítő, cellulóz), fehérjék és zsírszerű anyagok létrehozásához szolgál kiindulópontul. (28.1.)

Az így keletkezett szerves vegyületek szolgálnak táplálékul a **heterotróf élőlények** számára. Szervezetükben a felvett óriásmolekulák építőegységekre esnek szét, amelyek a felszívódás után bekerülnek a sejtekbe, ahol átalakulnak energiadús, saját szerves vegyületekké. Az építőfolyamatokhoz az energiát a lebontó anyagcsere szolgáltatja (27.1.). A heterotróf élőlények közé soroljuk a **baktériumok nagy részét, a gombákat, az állatokat, illetve az embert.**

Az építő anyagcserével előállított fehérjék, szénhidrátok, lipidek és nukleinsavak részt vesznek a sejtek felépítésében és működésében. Általuk növekszik, fejlődik a szervezet.

 **GONDOLKOZZ ÉS VÁLASZOLJ!**
Miért lassú égés a biológiai oxidáció?

 **ELLENŐRIZD TUDÁSOD!**

1. Mi az építő és lebontó anyagcsere-folyamatok jelentősége?
2. Miket nevezünk autotróf és heterotróf élőlényeknek?
3. Hogyan segítik az enzimek a biokémiai átalakulásokat?
4. Mi jellemző az anyagcsere-folyamatokra az energiaforgalom szempontjából?
5. Milyen lépésekből áll a növények építő anyagcseréje?
6. Melyek a lebontó anyagcsere kiindulóanyagai és végtermékei?

II. fejezet

AZ EMBER TESTE ÉS ÉLET- MŰKÖDÉSEI I.



A fejezet tanulmányozása során megismerjük az emberi testet felépítő szervrendszerek szerveződését, azok működését.

Fény derül az egyes életműködések szerepére az egyedek létfenntartásában. Meglátjuk, miként képes ellátni a sajátos szerkezetű bőr sokoldalú működését.

Megvizsgáljuk, hogyan jön létre a mozgás.

Megértjük, miként szolgálja a tápcsatorna és a légzőrendszer a mozgáshoz és az élet fenntartásához szükséges energia termelését.

Választ kapunk arra a kérdésre, hogyan járul hozzá a keringési és a kiválasztó rendszer a belső környezet állandóságának fenntartásához.

Az egészséges életmód szabályainak ismerete lehetőséget nyújt a betegségek megelőzésére.

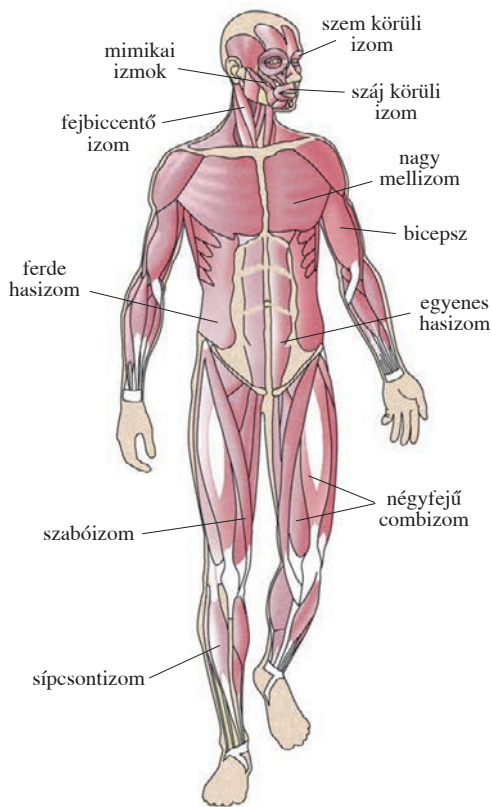
MOZGÁS ÉS EGÉSZSÉG

A csontok felszínéhez **harántcsíkolt izomszövetből** álló vázizomzat kapcsolódik. Vázizomzatunk kb. 640 kötőszövettel körülvelt **vázizomból*** áll. Ezek alakja nagyon változatos. A testnyílásokon gyűrű formájú, a törzsen lapos, a végtagokon orsó alakú izmok helyezkednek el. (61.2.)

A VÁZIZMOK FELÉPÍTÉSE ÉS MŰKÖDÉSE

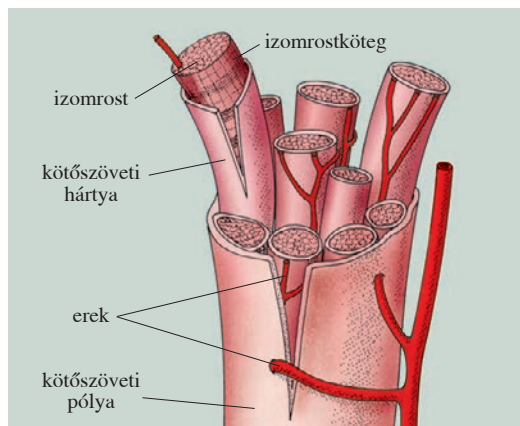
A vázizmok **izomrostokból** épülnek fel. Az egymás mellett párhuzamosan futó izomrostok kötőszöveti hátrával körülvelt **izomrostkötegekbe** rendeződnek. Sok izomrostköteg együtt alkotja az **izmot**, amit erekben és idegekben gazdag kötőszöveti pólya burkol (61.1.). Vázizmaink akaratunkkal irányított mozgást végeznek.

Az izmok **inak** segítségével rögzülnek a csontokhoz. Némely izom a bőr szöveteihez kapcsolódik, mint például az arcjátékért felelős **mimikai izmok***. Egy-egy mozgás végrehajtásában általában több izom vesz részt, ezek részben egy irányban, részben ellentétes irányban működnek. Ellentétes hatású izmok végzik a végtagok mozgását. Amikor például az alkar **hajlítói*** összehúzódnak, vagyis rövidebbek és vastagabbak lesznek, akkor a feszítőizmok elernyednek. Ez az alkar felemelését eredményezi. A **feszítő izmok*** összehúzódása és a hajlítók elernyedése az alkar leengedését idézi elő. (61.3.)

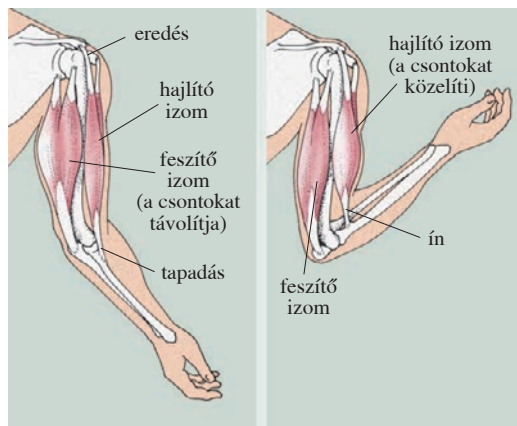


61.2. A test elülső oldalának fontosabb izmai. ► Milyen gyakorlatokkal fejleszthető a bicepsz?

61.1. A vázizom felépítése. ► *Ismételd át a vázizomszövet jellemzőit! Modellezd hurkapálcák, színes papírok és piros fonalak segítségével a vázizom felépítését!*



61.3. A felkar feszítő és hajlító izmai. ► *Végezd el te is a képen látható mozgásokat, közben tapintsd meg a felkar izmait! Mondd el a tapasztaltakat!*





62.1. Helyes és helytelen testtartás

SEJTSZINTŰ IZOMMŰKÖDÉS

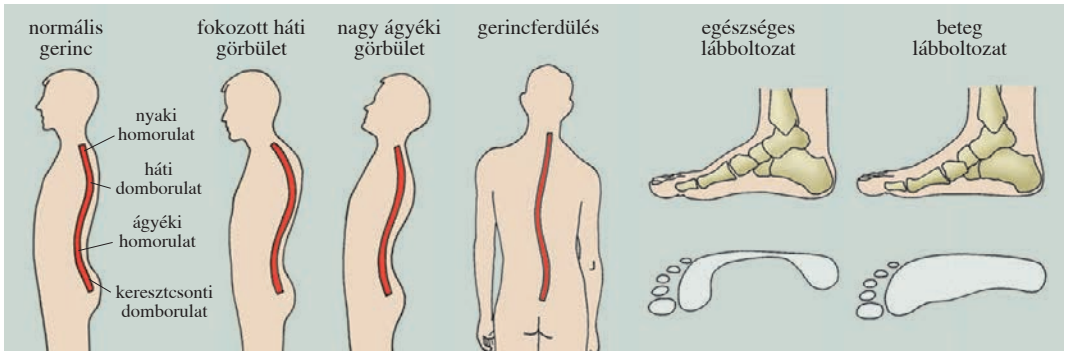
Izomműködéskor az izomrostokat felépítő **izomfonalak** – az energiahordozó molekulák (ATP) lebontásából származó energia felhasználásával – megrövidülnek, **elcsúsznak egymás mellett**, azaz az **izom összehúzódik**. Az összehúzódás ereje mozgatja a testrészeket. **Elernyedéskor** az izomfonalak **viSSZacsúsznak** eredeti helyzetükbe. Intenzív munka során a vér által szállított cukor lebontása nem elegendő az ATP molekulák képzéséhez, ezért ilyenkor az izomsejtekben raktározott glikogén is felhasználásra kerül.

A MOZGÁSRENDSZER ELVÁLTOZÁSAI

Napjainkban a sok ülőmunka és a mozgáshiány miatt **az emberek izomzata** fejletlen marad, **elsatnyul**, ezáltal csökken az izomerő.

Serdülőkorban nagy gondot jelent, hogy a testmagasság és a testtömeg jelentős mértékben gyorszik, de a megnövekedett fizikai terhelésnek

62.2. Mozgásszervi elváltozások. ► Miként lehet megelőzni e betegségek kialakulását?



62.3. Rendszeres testedzés hatása az izmokra

a gyenge izomzat nem tud eleget tenni. Ezért a gyermekekben gyakran alakulnak ki **mozgásszervi elváltozások**.

A helytelen testtartás miatt például túlzott háti vagy ágyéki gerincoszlop görbület alakulhat ki. Ezek mellett gyakori a gerincoszlop oldalirányú torzulása, a **gerincferdülés***, továbbá a lábholtozat lesüllyedése, a **lúdtalp***. Ezek az elváltozások fáradékonyságot, izomfájdalmat okoznak. Kezdetben e rendellenességek még javíthatók, de később már nem korrigálhatók. (62.1., 62.2.)

A MOZGÁS HATÁSA A SZERVEZETRE

A **megelőzés**, illetve a további romlás megakadályozásának legjobb eszköze a **rendszeres testedzés***. Az edzés hatására nő a csontok szilárdsága, fejlődik az ízület, erősödik a vázizomzat. (62.3.)

A sportolásnak a mozgásszervek karbantartásán túl további előnyös hatásai is vannak. A keményen dolgozó izmoknak több oxigénre van



63.1. Úszás: a legegészségesebb sportok egyike

szükségük, ezért a tüdőnek és a szívnek is serényebben kell dolgoznia. A fokozott munka **erősíti a szív izomzatát és a légzőizmokat**. Az edzett emberek nagyobb megterheléskor nem a légzésszámot és a szívverést, hanem a légzés mélységét és a szívösszehúzódnak erejét növelik.

Nyugalmi állapotban a szervek hajszálerei közül általában csak kevés van nyitva. Mozgáskor azonban ötvenszer annyi nyílik meg. A testszöveteken átáramló bőséges vér **elszállítja az ott felhalmozódó bomlástermékeket**, mérgeket. A megfelelő oxigénellátás hatására **javul a szelimi teljesítőképesség is**.

Elegendő mozgással, valamint megfelelő mennyiségű és minőségű táplálkozással **megőrizzük ideális testsúlyunkat**.

A rendszeres izommunka **csökkenti a vérben a zsírszintet**, ami hozzájárul az érlemezésedés, és ezáltal a szívinfarktus megelőzéséhez.

A mozgás azonban nemcsak élettani, hanem **esztétikai szempontból is fontos**. A feszes és kidolgozott izomzatú embereknek előnyösebb a megjelenése, szebb a testtartása, harmonikusabb a járása.

A gyermekkorban elsajátított változatos mozgásformák **segítenek a váratlan helyzetek és a**

mindennapi tennivalók gördülékenyebb megoldásában. Végül a mozgással színesített változatos életmód **megszünteti a szelimi fáradtságot is**.

Az elterjedt sportágak közül a legjobb hatása az úszásnak (63.1.), a futásnak (kocogásnak), a kerékpározásnak, a gyaloglásnak, a görkorcsolyázásnak, az aerobiknak és a túrázásnak van. Fontos, hogy **hetente legalább 3-4 alkalommal**, megfelelő erőbedobással történjen a gyakorlás, vagyis a **pulzusszám 20-30 percen keresztül elég magas** legyen.

A mozgásban a rendszeresség elve mellett fontos a **fokozatosság is**. Ha nincs hozzászokva a szervezet a megterheléshez, akkor csak lassan szabad emelni az izommunka mennyiségét. Minden edzést bemelegítéssel kell kezdeni, és levezetéssel befejezni. Így csökkenthető a sérülés veszélye.

Edzetlen izmokban megerőltető munka hatására **izomláz*** alakulhat ki. Ilyenkor az izomszövetben bomlástermékek (pl. tejsav) szaporodnak fel, ami fájdalmat okoz. Az izomláz fokozatos terheléssel és megfelelő bemelegítéssel megelőzhető. Megszüntetni finom bemozgatással, masszírozással lehet, ekkor ugyanis javul az izom vérellátása, így a vér gyorsabban elszállítja onnan a bomlástermékeket.

Futás közben néha **szúr a mellkas alsó-oidalsó része**. Ennek oka, hogy a működő izmoknak több vérré van szükségük, amit a lép juttat a keringésbe. A tartalék vér kipréselésekor a lép összehúzódnak, és ez okozza a szúrást. Ez fokozatos bemelegítéssel elkerülhető, rövid pihenéssel megszüntethető.

JÓ, HA TUDOD!

Serdülőkorban a percenkénti pulzusszám értéke 80–85. Akkor megfelelő a terhelés, ha a pulzusszám 20-30 percen keresztül 40%-kal megemelkedik. Terhelés után néhány perccel a pulzusszámnak vissza kell térnie az eredeti értékre. Az edzett szervezet pulzusa nem nő túlzottan, és hamarabb tér vissza a nyugalmi értékre.

ELLENŐRIZD TUDÁSOD!

1. Jellemezz egy vázizmot felépítése és működése szempontjából!
2. Miért fontos figyelni a testtartásra állás, fekvés, ülés közben?
3. Milyen összefüggés van a testedzés és az egészség között?
4. Hogyan befolyásolja a sportolás a keringési- és légzőrendszer működését?
5. Milyen követelményeket kell testedzéskor betartani?

III. fejezet

AZ EMBER TESTE ÉS ÉLET- MŰKÖDÉSEI II.



A fejezet tárgyalása során megtudjuk, hogyan teremtik meg szabályozórendszereink a szervezet részeinek és működéseinek összhangját, és hogyan biztosítja az egyén fennmaradását az idegrendszer és a hormonrendszer működése.

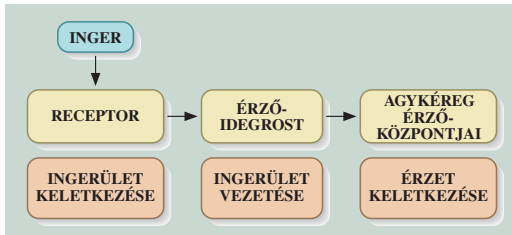
Fény derül arra, hogy milyen öröklött és tanult idegi elemek határozzák meg viselkedésünket.

Megértjük a szaporodás biológiai jelentőségét.

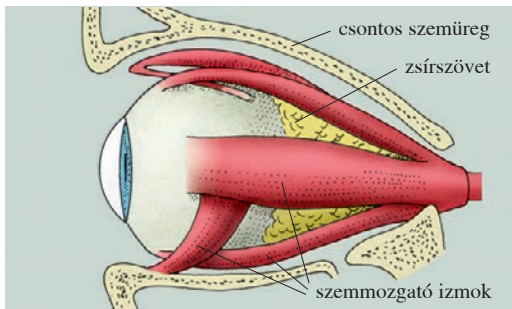
A szaporítórendszer felépítésének, működésének feltárása során megismerhetjük a férfi és a nő nemi működésének különbségeit, tudatosulnak a nemi élet veszélyei.

Megvizsgáljuk a fogantatástól az elmúlásig terjedő időszak legjelentősebb változásait.

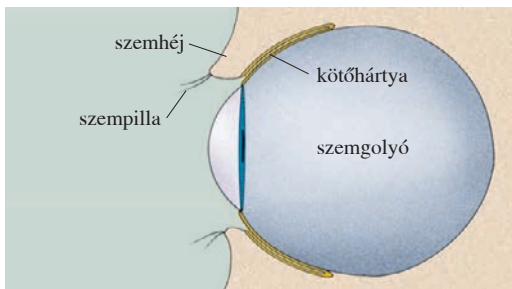
A LÁTÁS



106.1. Az érzékelés folyamata

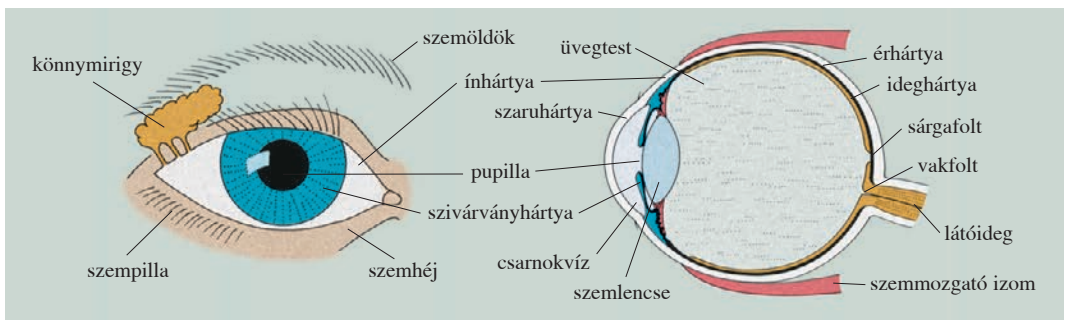


106.2. Csontos szemüreg a szemgolyóval



106.3. A szem védőkészülékei. A szemhéjak pislogáskor szétkenik a könnymirigy váladékát a szaruhártyán, és eltávolítják az idegen anyagokat, megóvják azt a kiszáradástól

106.4. A szem részei. ► *Mi az egyes részek működése?*



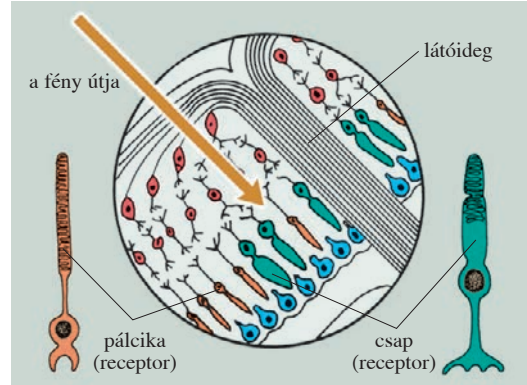
Minden élőlény, így az ember létének is alapvető feltétele az alkalmazkodás. Szervezetünk csak akkor képes alkalmazkodni a környezethez, ha érzékeljük annak változásait. A külvilág ingereit a receptorok fogják fel, melyek főként az érzékszervekben csoportosulnak. A különböző érzékszervek más és más ingerekkel szemben érzékenyek. A külvilágból áramló információkat a receptorok elektromos jellel, ingerületté alakítják. Az ingerületet érzőidegek továbbítják az agykéregbe, ahol tudatosulnak, érzetté* válnak (106.1.). Így játszódnak le érzékelési* folyamataink: a látás, a hallás, az ízérezékelés, a szaglás és a bőrérzékelés.

A SZEM* ALKOTÓI ÉS MŰKÖDÉSÜK

A környezetből származó információk közel kétharmadát látószervünk közvetíti. Két szemgolyónk a csontos szemüregben helyezkedik el (106.2.). A külső hatásoktól a szemhéjak és a kötőhártya védi (106.3.).

Szemgolyónk legkülső rétege az **inhártya**. Erre tapadnak a szem sokirányú mozgását biztosító **szemmozgató izmok**. Az innhártya elöl az áttetsző **szaruhártyában** folytatódik. Az innhártya alatt húzódik a hajszálerekkel dúsan átszőtt **érhártya**, melynek elülső része a **szivárványhártya**. A benne felhalmozódott festékanyag határozza meg szemünk színét. Ha sok a festékanyag (melanin), a szem barna, ha kevesebb, kék vagy zöld színű. A szivárványhártya középső kerek nyílása a **pupilla**, mely a szembe jutó **fény mennyiségét szabályozza**: sötétben tágul, míg világosban szűkül.

A pupilla mögött rögzül a kétszeresen domború **szemlencse**. Alakja az öt mozgató izmok segítségével változtatható, ennek folytán változik a szemlencse fénytörése is. A szemgolyó legbelső rétege az **ideghártya**, a fényérzékeny receptorok, a **csapok és pálcikák** helye. A csapok, a színlátás receptorsejtjei csak erős megvilágításban működőképesek; a legnagyobb számban a **sárgafolt**on csoportosulnak. Ettől távolodva a csapok száma csökken, helyüket a pálcikák foglalják el. A pálcikák gyenge fényingerre is reagálnak, de csak a fekete és fehér színt különböztetik meg (107.2.). Az ideghártyának az a része, ahol nincsenek receptorsejtek, a **vakfolt**. Ez a látóideg kilépési helye. (106.4.)

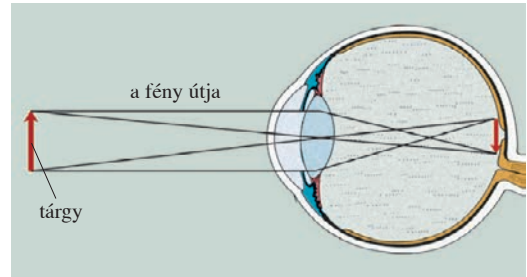


107.2. Az ideghártya szerkezete. ► Keresd szempontokat a pálcikák és csapok különbségeinek megállapításához!

A LÁTÁS

A fény áttetsző közegen keresztül éri el az ideghártyát. Áthatol a szaruhártyán, a pupillán, majd a szemlencsén és a kocsonyás üvegtesten. Amikor a fény eltérő sűrűségű közeg határához érkezik, megtörik. A szem **fénytörő közegei a szaruhártya és a szemlencse**, melyek a különböző szögben érkező fénysugarakat az ideghártyára vetítik. Valódi, fordított, kicsinyített kép keletkezik (107.3.).

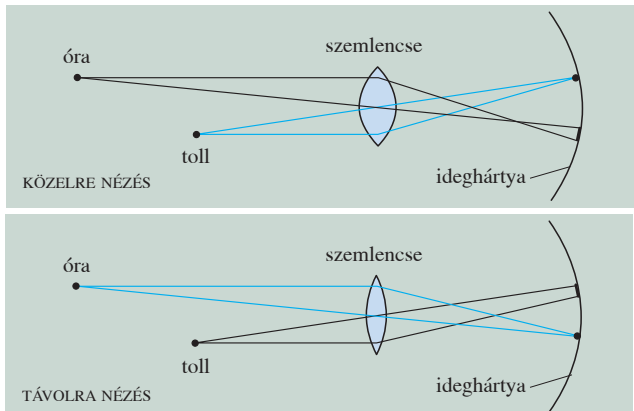
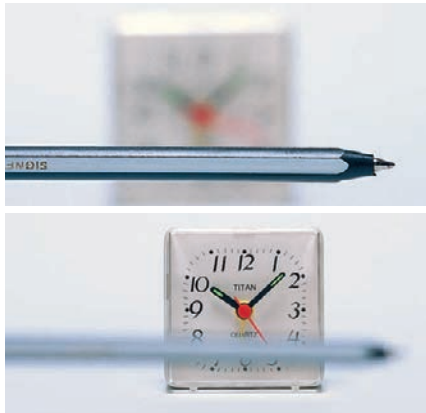
Környezetünket csak akkor látjuk élesen, ha szemünk alkalmazkodik a tárgyak távolságához. **Közelre nézéskor szemlencsénk domborúbb, fénytörése nagyobb; távolra nézéskor laposabb, fénytörése kisebb** (107.1.). Szemlencsénk alkalmazkodása teszi lehetővé, hogy a különböző távolságról érkező fénysugarak a sárgafolton – az éleslátás helyén – egyesüljenek.

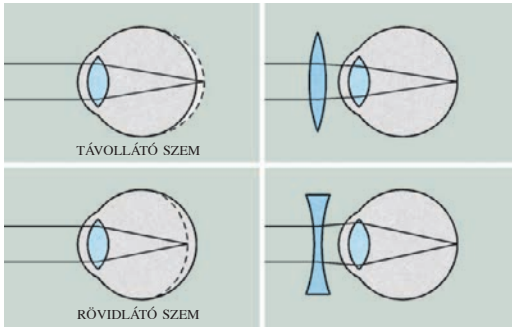


107.3. Fordított, kicsinyített kép keletkezése az ideghártyán

A külvilágból érkező fénysugarak energiáját az ideghártya receptorsejtjei alakítják ingerületté, melyet a **látóideg** vezet az **agykéreg látóközpontjaiba**. A jobb és bal szemünkkel a tárgyakat eltérő szögből látjuk. A két kép közötti különbség, valamint életünk során szerzett tapasztalatok felhasználásával agyunk megalkotja a tárgyak

107.1. A szemlencse alkalmazkodásai. ► Miért látjuk a felső képen élesen, az alsó képen homályosan a közeli tárgyakat?





108.1. A szem hossz tengelyének rendellenességeiből eredő képpalkotási hibák és javításuk. ► Miben különbözik a távollátó és a rövidlátó szem egymástól?

háromdimenziós képét. A látás a tárgyak alakjáról, színéről, térbeli helyzetéről, távolságáról tájékoztat. Bár mindezek a tulajdonságok a látóközpontok különböző részein tudatosulnak, agyunk egyetlen látási élményben egyesíti ezeket.

A LÁTÓSZERV RENDELLENESSÉGEI

Az életkor előrehaladtával a lencse rugalmassága, vele együtt alkalmazkodóképessége is fokozatosan csökken. Ezzel magyarázható, hogy az idős ember a közeli tárgyakat elmosódottan, míg a távoliakat élesen látja. A rendellenességet **távollátásnak*** nevezzük, mely domború (gyűjtő-) lencsével korrigálható. A népség körében gyakori a **rövidlátás*** is, melynek oka lehet a szem fénytörési hibája, vagy a szemgolyó tengelyének megnyúlása. A rövidlátó távolra rosszul, közelre viszont jól lát. A látási zavar homorú (szóró-) lencsével javítható. (108.1.)

A színlátás zavarainak leggyakoribb formája a **vörös-zöld színtévesztés**. A közlekedésben és egyes foglalkozásokban kiszűrésük fontos egészségügyi feladat a balesetek megelőzése érdekében.

Szemünk leggyakoribb betegsége a **kötőhártya-gyulladás**. Baktériumok és vírusok mellett a levegő szennyező anyagai és virágporok is elő-

idézhetik. A szemhéj megduzzad, a kötőhártya kivörösödik, a szem váladékos, könnyben úszik. A kellemetlen tüneteket kamillateás borogatás vagy az orvos által felírt szemcseppek enyhítik.

A **zöldhályog*** (glaukóma) legjellemzőbb tünete a szemgolyó megkeményedése, amely a csarnokvíz káros felhalmozódásának következménye. A megnövekedett szemfeszülés az ideghártya vérellátási zavarához és a látóideg sorvadásához vezethet. A betegségre a fényforrások körül észlelt gyűrűk, majd a fájdalom hívja fel a figyelmet. Az idejében kezelésbe vett glaukóma romboló hatását csaknem mindig sikerül megakadályozni.

A **szürkehályog*** a szemlencse elszürkülése. A kezdeti látászavar a tárgyak homályos látásában, vagy kettős látásban nyilvánul meg. Súlyosabb formájában a lencse átlátszatlanná válik, a beteg csak a fény erősségének megkülönböztetésére képes. A betegség rendszerint 50 év fölött kezdődik. Kialakulásában az érlemeszesedés miatt fellépő anyagcserezavar játszik döntő szerepet. A rendellenességet előidézhetik a szemlencse sérülései is. A szürkehályog műtéttel könnyen gyógyítható.

K KÍSÉRLETEZZ! VIZSGÁLÓDJ!

Tégy a szemedtől 15 cm távolságra egy ceruzát. Nézz a távolba! Milyenek látod a ceruzát? Ezt követően a ceruzát nézd! Milyenek látod a távol lévő tárgyakat? Adj magyarázatot a jelenségre! Kérd meg a társad, nézzen a távolba, majd tarts egy ceruzát 15 cm-re a szeme elé! Figyeld meg a szemgolyók mozgását és a pupilla változását távolba és közelre nézéskor. Milyen különbséget tapasztalsz?

A közeli és távoli tárgyak képe az ideghártyán azonos méretű. Mi alapján tudjuk mégis megkülönböztetni, melyik tárgy van tőlünk távolabb, melyik közelebb?

e ELLENŐRIZD TUDÁSOD!

1. Rajzold le a szem metszeti képét! Nevezd meg a részeit! Melyek a szem fénytörő közegei?
2. Rögzítsd folyamatábrán a látás főbb szakaszait!
3. Hogyan alkalmazkodik szemünk a tárgyak távolságához és a fény mennyiségéhez?
4. Miben különbözik egymástól a zöld és a szürkehályog?

IV. fejezet

ÁLTALÁNOS EGÉSZSÉGÜGYI ISMERETEK



A témakör feldolgozása során képet alkothatunk a betegségek kialakulásáról, a kórokozók elleni védekezés módjairól, a fertőző betegségek megelőzésének lehetőségeiről. Beláthatjuk, hogy az egészségkárosító szokások milyen egyéni és társadalmi hátrányokkal járhatnak. Kiderül, milyen nagy az ember személyes felelőssége életvitelének, szokásainak kialakításában, az egészséges környezet megteremtésében, az egészség megőrzésében. Megismerkedhetünk a családtervezés módjaival. Gyakorlatban próbálhatjuk ki azokat az elsősegélynyújtó technikákat, melyek hatékony és gyors segítséget nyújthatnak bajba jutott embertársainknak a balesetek bekövetkezésekor.

A KÖRNYEZETSZENNYEZÉS HATÁSA AZ EGÉSZSÉGRE

Földünkön az emberi faj létszáma kezdetben nagyon lassan, majd az 1800-as évektől kezdődően robbanásszerűen növekedett. Ma több mint 6 milliárd ember él a Földön.

Az ember úgy biztosítja magának a táplálékforrásokat, hogy nagy tömegben termeszt a növényeket és tenyészt a háziállatokat. Ennek érdekében **megszüntette a természetes életközösségeket**, és helyette **kultúrkörnyezetet alakított ki**. A környezet átalakítása sokszor olyan mértékű károsodást okoz, amely már az emberi ség egészségét és létét is veszélyezteti.

A károsodás az ember élőhelyének mindhárom közegére: a talajra, a levegőre és a vizekre egyaránt kihat.

A TALAJSZENNYEZÉS HATÁSAI

A **talaj károsodása** gyakran a **műtrágyák** és a **növényvédő szerek** túlzott alkalmazásából fakad. Hatásukra elpusztulnak a lebontó szervezetek, így az elhalt élőlények anyagai nem kerülnek vissza a körforgásba. A földre(be) helyezett **háztartási vagy ipari hulladékok** szintén veszélyeztetik a talajt. Ezek egy része nehezen bomlik le, másik része pedig mérget tartalmaz. (142.1.)

A növényvédő szerek és a veszélyes hulladékok az ember egészségét közvetlenül vagy köz-



142.2. A természetbe került szemét jelentős része évszázadok alatt sem bomlik le

vetve károsíthatják. Ha a vegyszerezett élelmiszernövények a vegyszer lebomlási ideje előtt kerülnek forgalomba, akkor közvetlen mérgezést okozhatnak. A nehezen bomló mérgező vegyületek a táplálékláncban feldúsulhatnak, és ily módon is bekerülhetnek az ember szervezetébe.

A megbomlott egyensúlyú talajok csökkent baktériummennyisége nem tudja ellensúlyozni a kórokozók szaporodását, így a talaj sokféle fertőzésnek lehet a forrása. A megelőzésben fontos a vegyszerfelhasználás csökkentése, a hulladékok újrahasznosítása, illetve környezetkímélő megsemmisítése.

142.1. A talajra helyezett kezeletlen hulladék emberre, állatra, növényre egyaránt veszélyes. ► Mit jelent a szelektív hulladékgyűjtés? Mi a jelentősége?



A LEVEGŐSZENNYEZÉS OKAI ÉS KÖVETKEZMÉNYEI

Az emberi tevékenység a talaj mellett a levegőt sem kíméli. A **légszennyezést** okozó anyagoknak közvetlen egészségkárosító, vagy hosszabb távon éghajlat-módosító hatásuk van. A szilárd halmazállapotú **por, korom, valamint az ártalmas gázok** gyulladásszerű légúti megbetegedéseket idézhetnek elő. Az ipari eredetű **füst** és a természetes köd keveréke ködkatasztrófát okozhat. A nagyvárosok fölött napokra megülő **szmog** miatt súlyos hörgőhurut alakulhat ki (143.2.). A gépkocsik **kipufogógázaiból** erős UV-sugarak hatására mérgező, fojtogató légszennyezés („fotokémiai köd”) keletkezhet (143.1.). Súlyos esetben ilyenkor a csecsemők és az idősek körében gyakori a fulladás és szívelégtelenség miatt bekövetkező halál.

A közlekedés és a tüzelés kapcsán keletkező **nitrogén-oxidok és kén-dioxid** közvetlenül károsítják a légutakat, és közreműködnek a növekedést okozó savas eső kialakulásában.

A levegő **freon típusú légszennyezői** a magas légrétegekben az ózonpajzs vékonyodását okozzák. Így az ózon nem képes kiszűrni a káros UV-sugarakat, ami a bőr rákos megbetegedéséhez vezet.

A **levegőszennyezés megelőzésében** fontos az egészségügyi normák kialakítása és betartása, a különböző országok együttműködése, a környezetkímélő technológiák alkalmazása, a magas gyárkémények építése, és a gyárak kitelepítése a városokból.

143.1. Szmog a nagyváros felett. ► *Miért nagyobb a városok felett a levegő szennyezettsége?*



143.2. Az ipari eredetű füst szmog képződéséhez vezethet. ► *Nevez meg légszennyező anyagokat a különböző gazdasági területekről és a háztartásból!*

A VÍZSZENNYEZÉS KÖVETKEZMÉNYEI

A **vizek szennyező anyagai** vagy közvetlenül kerülnek a felszíni vizekbe, vagy a talajból szivárognak be, esetleg a levegőből jutnak oda. A vizek öntisztulási képessége egy bizonyos határig kiküszöböli a szennyeződések, de túlterheléskor erre már nem képes, ezért a víz minősége romlik. (143.3.)

143.3. A vízszennyezés sok élőlény pusztulásához vezethet (cianidszennyezés a Tiszán, 1999-ben)



Az ivóvíz **magas nitráttartalma** a nitrogénműtrágyák és híg szerves trágyák bemosódása következtében alakul ki. Hatására főleg a csecsemőkben oxigénhiányos állapot alakul ki („kék csecsemő”).

A nehezen bomló mérgező anyagok veszélyét az adja, hogy a táplálékláncban feldúsulva mérgezőséget okozhatnak.

A tengerbe eresztett higanyszennyeződés okozta súlyos megbetegedésre példa a Miamota-öbölben halakat fogyasztó japán halászok esete. A veszélyes bémulást, nagyothallást okozó kórt Miamotakórnak nevezik.

Az ivóvíz **arzéntartalmának** növekedését a mélyebb talajrétegben elhelyezkedő arzéntartalmú üledék okozza. Magas arzéntartalmú víz fogyasztása főként gyerekeken okoz megbetegedést.

Bár a talaj és a rétegvíz baktériummentes, de előfordul, hogy szennyvízzel **kórokozó baktériumok** jutnak bele, ami akár járványhoz is vezethet.

AZ EGÉSZSÉGES KÖRNYEZET

Az ember idejének nagy részét **mesterséges környezetben** tölti. Éppen ezért nagyon fontos, hogy lakásunk, munkahelyünk a különböző céloknak megfelelő helyiségekre tagoldjon, belsőleg higiénikusan kialakított és berendezett legyen.

A **lakás** és a **munkahely** akkor egészséges, ha száraz, levegős és világos. Hőmérséklete kb. 18-20 °C. További fontos követelmény, hogy jól lehessen szellőztetni, tiszta, és lehetőleg csendes legyen. Ezek a tényezők kedvezően hatnak az ott tartózkodók közérzetére, kedélyállapotára.

A **mellékhelyiségek** – WC, öltöző, mosdó –, valamint azok berendezési tárgyai a legszennyezettebb területek, ezért szellőztetésükről és fertőtlenítésükről fokozottan gondoskodni kell.

Az egészséges környezethez hozzátartozik a megfelelő **minőségű víz**, amely ivásra, főzésre, mosásra, tisztálkodásra, takarításra egyaránt alkalmas. Az **egészséges ivóvíz** tiszta, átlátszó, színtelen, szagtalan, kellemes ízű és hőfokú, nem tartalmaz baktériumokat és szennyező anyagokat.

SZEMÉLYI HIGIÉNE

A személyi tisztaság nem csupán esztétikai okokból fontos, hanem azért is, mert így kellő időben eltávolíthatjuk a betegségeket előidéző szennyeződések, kórokozók.

Bőrünk tisztán tartása érdekében a sminkhez használt festéket arccelével távolítsuk el. Az esti langyos vizes, **tisztító mosakodásnál** fontos, hogy tetőtől talpig mossuk meg minden testrészünket. Különös gonddal kell megmosni a hajlatokat, a hónaljat, a végbélnyílás környékét és a nemi szerveket. Reggel a langyos vagy hideg vízben történő **frissítő mosakodás** ajánlott. A mosakodás legpraktikusabb és legeredményesebb formája a **zuhanyozás**.

Kezünket szükség szerint napjában többször **mossuk meg**. Feltétlenül mossunk kezet:

- szennyező anyaggal történt foglalkozás után,
- WC-használat előtt és után,
- étkezés előtt,
- ha élelmiszerekkel kezdünk foglalkozni,
- amikor hazaérünk.

Átlagos szennyeződés mellett hetente **mosunk hajat** a hajtípusunknak megfelelő samponnal. Ha hamarabb zsírosodik a hajunk, akkor mossuk meg gyakrabban.

A fehérneműt, zoknit, harisnyát **naponta kell váltani**. Környezetünkben sok szennyeződés tapad az ingre és a blúzra, ezért ezeket is naponta szükséges cserélni.



ELLENŐRIZD TUDÁSOD!

1. Melyek a talajkárosodást okozó leggyakoribb tényezők?
2. Mit jelent a mérgező anyagok táplálékláncban való feldúsulása?
3. Hogyan mérgezhetik a növényvédő szerek az ember szervezetét? Milyen módon károsítják egészségünket a kipufogógázok?
4. Sorold fel az ivóvíz szennyeződését okozó anyagokat!
5. Magyarázd el a következő kifejezések közötti kapcsolatokat lényegét: fűtés–üvegházhatás, hajtógáz dezodor–ózonlyuk, közlekedés–savas eső!