

**Dr. Horváth József**

# **Egészségügyi alapismeretek**

**(Szociális gondozók-ápolók részére)**

## **BEVEZETÉS 10**

### **1. AZ EMBERI SZERVEZET FÖLÉPÍTÉSE 13**

1.1 A sejt.....	13
1.2 A szövet .....	13
1.3 A szerv.....	14
1.4 A szervrendszerek és a szervezet .....	14
1.5 Az ember szervezete.....	14
1.6 Összefoglalás.....	14
1.7 Ismétlő kérdések és feladatok.....	14

### **2. A SZERVRENDSZEREK FÖLÉPÍTÉSE ÉS MŰKÖDÉSE 15**

2.1 A mozgás szervrendszere .....	15
2.1.1 A csontvázrendszer	15
2.1.2 Az ízületek	16
2.2 Részletes csonttan .....	18
2.2.1 A koponya	18
2.2.2 Az agykoponya	19
2.2.3 Az arckoponya	19
2.2.4 A törzsváz	21
2.2.5 A végtagok csontjai és ízületei	24
2.2.6 Az alsó végtag csontjai és ízületei	25
2. 3. Összefoglalás.....	27
2. 4. Ismétlő kérdések és feladatok .....	27
2.5 Az izomrendszer.....	27
2.5.1 A simaizmok	27
2.5.2 A harántcsíkolt izmok	27
2.5.3 A szívizom	29
2. 6 Összefoglalás.....	29
2. 7 Ismétlő kérdések, feladatok.....	29
2.8 A légzés szervrendszere .....	30
2.8.1 Az orr és az orrmelléküregek	30
2.8.2 A garat (orrgarat)	31
2.8.3 A gége	31
2.8.4 A tüdők	33

2.9 Összefoglalás.....	35
2.10 Ismétlő kérdések, feladatok.....	35
2.11 A keringés szervrendszere.....	36
2.11.1 A vérkeringés rendszere.....	36
2.11.1.1 A szív.....	37
2.11.2 Az artériák, a vénák és a kapillárisok.....	39
2.11.3 A vér.....	42
2.11.4 A nyirokrendszer.....	44
2.12 Összefoglalás.....	44
2.13 Ismétlő kérdések, feladatok.....	45
2.14 Az emésztés szervrendszere.....	45
2.14.1 A szájüreg.....	47
2.14.2 A szájgarat.....	47
2.14.3 A nyelőcső.....	47
2.14.4 A gyomor.....	47
2.14.5 A vékonybél.....	48
2.14.6 A máj.....	48
2.14.7 A hasnyálmirigy.....	49
2.14.8 A fő tápanyagok.....	50
2.14.9 A vastagbél.....	50
2.14.10 A hashártya.....	51
2.15 Összefoglalás.....	51
2.16 Ismétlő kérdések, feladatok.....	52
2.17 A vizeletkiválasztó és elvezető szervrendszer.....	52
2.17.1 A vese.....	53
2.17.2 A vizeletelvezető rendszer.....	54
2.18 A szaporodás szervrendszere.....	55
2.18.1 A női külső nemi szervek.....	55
2.18.2 A női belső nemi szervek.....	55
2.18.3 A férfi külső nemi szervek.....	55
2.18.4 A férfi belső nemi szervek.....	56
2.19 Összefoglalás.....	56
2.20 Ismétlő kérdések, feladatok.....	56
<b>3. AZ EMBERI ÉLETMŰKÖDÉS SZABÁLYOZÁSA 57</b>	
3.1 A belső elválasztású mirigyek.....	57
3.1.1 Az agyalapi mirigy.....	58
3.1.2 A pajzsmirigy.....	59
3.1.3 A mellékpajzsmirigyek.....	59
3.1.4 A mellékvesék.....	60
3.1.5 A hasnyálmirigy.....	60
3.1.6 Az ivarmirigyek hormontermelése.....	60

	4
3.1.6.1 A here	60
3.1.6.2 A petefészek	61
3.2 Összefoglalás.....	61
3.2 Ismétlő kérdések, feladatok.....	61
3.4 Az idegrendszer .....	62
3.4.1 Az idegsejtek működése	62
3.4.2 Az agy felépítése és működése	63
3.4.3 A gerincvelő fölépítése és működése	64
3.4.4 Az idegrendszer működése – reflexek	66
3.4.5 A vegetatív (akaratunkon kívül működő) idegrendszer működése	67
3.5 Összefoglalás.....	69
3.6 Ismétlő kérdések, feladatok.....	69
<b>4. AZ EMBERI ÉRZÉKELÉS ÉS MŰKÖDÉSE</b>	<b>69</b>
4.1 A szem fölépítése .....	70
4.2 A fül fölépítése .....	71
4.2.1 A hallás	72
4.2.2 Az egyensúlyozás szerve	72
4.3 A szaglás szerve: az orr.....	72
4.4 Az ízérezékelés.....	73
4.5 A bőr és érzékelése .....	73
4.5.1 A bőrérzékelés	75
4.6 A szervezet hőérezékelése és a hőszabályozás.....	75
4.7 Összefoglalás.....	76
4.8 Ismétlő kérdések, feladatok.....	76
<b>5. A KÓRTANI ISMERET ÉS TÁRGYA</b>	<b>78</b>
5.1 Az egészség és a betegség meghatározása.....	78
<b>6. A KÓROKOZÓ TÉNYEZŐK</b>	<b>80</b>
6.1 A kórokok .....	80
6.1.1 A belső okok	80
6.1.2 A külső kórokok	80
6.1.2.1 Az élettelen kórokok	81
6.1.2.2 Az élő kórokok	84
6.1.3 A rizikótényezők	87
6.2 Összefoglalás.....	87

6.3 Ismétlő kérdések, feladatok.....	87
<b>7. A FERTŐZÉSEKRŐL ÁLTALÁBAN 88</b>	
7.1 A fertőzés (infekció) .....	88
7.1.1 A fertőzés megelőzése	88
7.1.2 A fertőzés forrása	89
7.1.3 A fertőzés és a szervezet	89
7.2 Védekezőképesség (immunitás), védőoltások.....	89
7.2.1 A védőoltás	90
Az aktív védőoltás	91
A passzív védőoltás	91
7.2.2 A járvány	91
7.3 A betegségek általános rizikófaktorai.....	91
7.3.1 A társadalmi és szociális körülmények	92
7.3.2 A pszichés állapot	92
7.3.3 Az alkat	92
7.3.4 A lezajlott betegségek	92
7.3.5 A nem és az életkor	92
7.3.6 Az öröklés	93
7.4 Az életmód és a betegségek.....	93
7.5 A betegség lefolyása.....	93
7.5.1 A kórlefordás szakaszai	93
7.6 Összefoglalás.....	94
7.7 Ismétlő kérdések, feladatok.....	94
<b>8. A SZERVEZET REAKCIÓI 95</b>	
8.1 A tünetek.....	95
8.1.1 A jelzőreakciók	96
A fájdalom	96
8.1.2 A védekezőreakciók	97
A gyulladás	97
Az allergia	98
8.2 Organikus (szervi) elváltozások.....	99
8.2.1 A fejlődésmaradás	99
8.2.2 A túltengés, túlburjánzás	99
8.2.3 A sorvadás	100
8.2.4 Az elfajulás (degeneráció)	100
8.2.5 Az elhalás	100
8.2.6 A szövet-újraképződés	101
8.3 A daganatok.....	101
8.3.1 A rákmegelőző állapotok	102
8.3.2 A daganatok formái	102
A daganatok összetétel szerinti megkülönböztetése	102

8.3.3 A szűrővizsgálatok	103
8.4 Összefoglalás.....	103
8.5 Ismétlő kérdések, feladatok.....	103
8.6 Felhasznált irodalom.....	104
<b>9. ÁLTALÁNOS GYÓGYSZERTANI ISMERETEK</b>	<b>106</b>
9.1 A gyógyszer-tan tárgya és fejlődése .....	106
9.2 A gyógyszeres kezelésben (terápiában) használatos szerek.....	106
9.3 A gyógyszer fogalma és elnevezése .....	106
9.4 A gyógyszer-hatáserősség jelzése .....	107
9.5 A gyógyszerek hatása .....	107
9.6 A gyógyszer kötődése a szervezetben.....	107
9.7 A gyógyszerek hatásideje.....	107
9.8 A gyógyszer adagja .....	107
9.9 A gyógyszer sorsa a szervezetben.....	108
9.10 A gyógyszerhatás.....	108
9.11 A gyógyszerek mellékhatása.....	108
9.12 A gyógyszermérgezés .....	109
9.13 A gyógyszerek átalakulása, főlhalmozódása és kiürülése .....	109
9.14 A gyógyszerhatást befolyásoló tényezők.....	110
9.15 A gyógyszerformák .....	110
9.16 A gyógyszerek szervezetbe való bejuttatásának módjai .....	110
9.17 A gyógyszerek beszerzése, tárolása és raktározása .....	111
A házi patika	112
9.18 A gyógyszeres kezelés fajtái.....	113
9.19 A gyógyszeres kezelés veszélyei.....	114
8.20 Összefoglalás.....	114
8.21 Ismétlő kérdések, feladatok.....	114
<b>10. RÉSZLETES GYÓGYSZERTANI ISMERETEK</b>	<b>115</b>
10.1 A gyógyszerek csoportosítása .....	115

<b>10.2 A központi idegrendszer gyógyszerterana.....</b>	<b>115</b>
A. A központi idegrendszer működését (ingerlékenységét) csökkentő szerek	115
A.1. Fájdalomcsillapítók	115
A.2. A gyulladáscsökkentők	117
A.3. A lázcsillapítók	117
A.4. Az érzéstelenítők	117
A.5. A nyugtatók és szorongásoldók	118
A.6. A görcsgátlók	118
A.7. Az altatók	118
A.8. A lelki és elmezavarok gyógyszerei (pszichofarmakonok)	118
B. A központi idegrendszer működését fokozó szerek, izgatószer	119
<b>10.3 A vegetatív idegrendszer gyógyszerterana .....</b>	<b>119</b>
<b>10.4 Az izomműködést befolyásoló szerek .....</b>	<b>119</b>
<b>10.5 A légzés gyógyszerterana .....</b>	<b>119</b>
A légzésre ható gázok	119
Az asztmaellenes szerek	120
A köhögéscsillapítók, nyákoldók és köptetők	120
<b>10.6 A szív és keringés gyógyszerterana .....</b>	<b>120</b>
A szívelégtelenség gyógyszerei	120
A szívritmuszavarok gyógyszerei	121
A szíverekekre ható gyógyszerek	121
<b>10.7 A vérnyomás és az érlemezés gyógyszerelése .....</b>	<b>121</b>
<b>10.8 A vizeletürítés gyógyszerterana.....</b>	<b>122</b>
<b>10.9 Az emésztő szervrendszerre ható szerek .....</b>	<b>122</b>
A gyomor működésére ható szerek	122
A fekélybetegségek gyógyszeres kezelése	123
A bélműködésre ható gyógyszerek	123
A székrekedés	123
A hasmenés	124
A hányinger és a hányás gyógyszeres kezelése	124
A máj- és epebetegségek gyógyszerterana	124
A hasnyálmirigy-betegségek gyógyszerterana	125
<b>10.10 Hormonok.....</b>	<b>126</b>
A nemi hormonok	127
A fogamzásgátlók	127
A mellékvesehormonok	127
A pajzsmirigy működését befolyásoló szerek	128
A mellékpajzsmirigy-hormonok	128
Egyéb hormonok	128
<b>10.11 Vitaminok és ásványi anyagok .....</b>	<b>128</b>
A vitaminok	128
Az ásványi anyagok	128
<b>10.12 Összefoglalás.....</b>	<b>129</b>

10. 13 Ismétlő kérdések, feladatok .....	129
<b>11. AZ ÉLŐ KÓROKOZÓK ELLENI SZEREK</b>	<b>131</b>
11.1 A kemoterápiás szerek és az antibiotikumok .....	131
11.1.1 A kemoterápiás kezelés	131
11.1.2 Az antibiotikumok	131
11.1.3 Az egyéb kórokozók elleni szerek	131
11.2 A fertőtlenítés és a fertőtlenítőszeresek .....	132
<b>12. AZ ALLERGIAELLENES SZEREK</b>	<b>132</b>
<b>13. A VÉRRE HATÓ GYÓGYSZEREK</b>	<b>133</b>
13.1 A vérképző szerek .....	133
13.2 A vérpótló szerek .....	133
13.3 A véralvadásra ható szerek .....	134
13.4 A daganatellenes kezelés gyógyszerei .....	134
13.5 Összefoglalás .....	134
A vörösvérsejt-képződéshez vérséjtérlelő faktorra, folsavra és vasra van szükség.....	134
13.6 Ismétlő kérdések, feladatok .....	135
<b>1. MELLÉKLET: VITAMINOK</b>	<b>136</b>
<b>2. MELLÉKLET: ÁSVÁNYI ANYAGOK</b>	<b>140</b>
<b>3. MELLÉKLET: A SZÖVEGBEN ELŐFORDULÓ IDEGEN SZAVAK JELENTÉSE</b>	<b>144</b>
<b>ÁBRÁK JEGYZÉKE</b>	<b>147</b>



## Bevezetés

A szociális gondozó és ápoló munkája során segítséget nyújt az ellátást igénybe vevő emberek fizikai, mentális, szociális és lakókörnyezeti szükségleteinek kielégítéséhez, figyelembe véve a kliens életkorát, élethelyzetét, valamint az egészségi állapotát.

Az egészségi állapot megítéléséhez ismerni kell az emberi szervezet fölépítését. Az anatómiai viszonyok áttekintése szükséges ahhoz, hogy a működés, a funkció világossá váljék. A betegségek létrejöttéhez meg kell ismerni a különböző kórokokat, valamint a megelőzés lehetőségeit. A gyógyítás mindennapi munkájának szerves részét képezik az alkalmazott gyógyszerek is. Tényleges munkájához a gondozónak-ápolónak rendelkeznie kell a megfelelő alapismeretekkel. Tudatos segítségnyújtás nem lehetséges a tudatos gondoskodás és gondozás alapismeretei nélkül.

Az alábbiakban az egészségügyi ismeretanyag három nagy alaptárgykörét (funkcionális anatómia, kórtani ismeretek, gyógyszeres alapismeretek) tárgyalom mindenki számára érthető formában. Igyekeztem minél kevesebb idegen szót és kifejezést használni, olykor azonban elkerülhetetlen volt néhány, az egészségügyi köznapi nyelvbe már átkerült idegen szó használata.

A könyv szerkezetét úgy építettem fel, hogy a fejezetek végén részösszefoglalásokat készítettem, az ismeretek fontosságának kihangsúlyozására.

Ahhoz, hogy az olvasó/tanuló, ellenőrizni tudja ismereteit, minden fejezet végén kérdéseket, feladatokat talál. Az idegen szavak, szóösszetételek, mozaikszavak magyarázatára a fejezetek valamint a tankönyv végén is készült szószedet.

Bízom abban, hogy a tankönyvben leírtak segítik a szociális gondozó és ápoló szakképzést abban, hogy a résztvevők a képzésben következő sebészeti, ápolástani, ún. kisklinikumi, majd belgyógyászati alapismeretek elsajátításához már rendelkezzenek olyan elméleti tudással, amellyel a kapcsolódó alapápolási feladatok végrehajtása könnyebb lesz és zökkenőmentessé válik.

Dr. Horváth József



## **Funkcionális anatómiai alapismeretek**

## 1. AZ EMBERI SZERVEZET FÖLÉPÍTÉSE

**Minden élő szervezet egyrészt jól látható (makroszkópos) részekből, másrészt szabad szemmel nem látható (mikroszkópos) részekből áll.**

Az emberi testet fölépítő sejtek csoportjai szöveteket alkotnak, a különböző szövetek között pedig működésmegosztás alakul ki. **Szöveteink szerveket, szervrendszereket alkotnak. A szervek különböző szövetekből fölépülő testrészek**, amelyeknek jellemző szerkezete és sajátos működése van. Az egyes szervek alakilag is és a működés szempontjából is jól elkülöníthetők egymástól (pl. szív, vese, máj, combcsont stb.). **A szervrendszereket egymással szoros kapcsolatban álló és együtt meghatározott életműködés elvégzésére szolgáló szervek alkotják: szívünk a keringési, két vesénk a kiválasztó, májunk az emésztő, combcsontunk a mozgási szervrendszerhez tartozik stb. A szervrendszerek összessége alkotja magát a szervezetet.**

A legtöbb szövet sejtjei nem illeszkednek szorosan egymáshoz, közöttük a működéshez ugyancsak szükséges, ún. sejt közti állomány van.

**A testünket alkotó szövetek négy típusba sorolhatók: hámszövetek, a kötő- és támasztószövetek, izomszövetek és idegszövet.**

A szerkezet és a működés egységet alkot. Helyesebb előbb a működést hangsúlyozni, hiszen a funkció alakítja ki a megfelelő szerkezetet. Mindent ilyen szempontból ajánlatos megvizsgálni és értékelni.

### 1.1 A sejt

Az emberi szervezetet mint egy házat kezdjük meg fölépíteni. **A legkisebb szervezeti egység – mint a téglát a házépítésnél – a sejt.** Mi jellemző a sejtre?

Önálló életjelenségekkel rendelkezik:

- anyagcseréje van (a tápanyagot fölveszi, földolgozza, a salakanyagokat kiüríti);
- mozog,
- növekszik és
- szaporodik.

Rendkívül sok funkcióra képes fallal rendelkezik. Belső sejtanyaga olyan anyagokat tartalmaz, amelyek nemcsak a tápanyagok földolgozásában, hanem az anyai részről történő átörökítésben is fontos szerepet játszanak. A sejtmagban található örökítő anyagoknak – a géneknek – az alkati tulajdonságok kialakításában van fontos szerepük.

### 1.2 A szövet

Haladjunk tovább az építésben: a sejtekből „összerakott” következő egység **a szövet, amely azonosan működő sejtek összessége. A szervezetben négy szövetféleséget különböztetünk meg: hámszövetet**, amely testünk külső és belső felszínét borítja, **kötő- és támasztószövetet**, a legnagyobb mennyiségben és változatosságban előforduló szövetfajta. A kötőszövet az egyes szervek közötti tereket tölti ki, összeköti a szöveteket, szerveket, míg a támasztószövet a testünk vázát alkotja.

Az egyedfejlődés során a magasabb rendű szervezetben olyan sejtek illetve rostok differenciálódtak, amelyek a különböző (idegi, kémiai, fizikai) ingerek hatására megrövidülnek. Ezeknek a sejteknek az összessége az **izomszövet**, amely összehúzóásra képes.

Az inger felfogását, az ingerület képződését és gyors továbbítását a szervezetben az **idegszövet** végzi. Idegszövet építi fel a szervezet idegrendszerét, mely szabályozza az egyes szervek működését és összeköti a szervezetet a külvilággal.

### 1.3 A szerv

**A szerv többféle, meghatározott funkciót ellátó szövetből épül föl.** Mindegyik szervben megtalálható mindegyik szövetféleség, de nem egyforma arányban: nyilvánvaló például, hogy az izmokban van hám- és kötőszövet is, de az izmokat elsősorban izomszövet alkotja.

### 1.4 A szervrendszerek és a szervezet

**A szervrendszereket egy bizonyos funkció (légzés, keringés stb.) zavartalan ellátására csoportosuló szervek összessége alkotja.**

**Az életműködési feladatokat teljesítő szervrendszerek együttesen alkotják a szervezetet.**

### 1.5 Az ember szervezete

Az ember testét – más szóval: szervezetét – tehát különböző szervek építik föl. A hasonló feladatokat ellátó szervek pedig a nagyobb egységeket, a szervrendszereket alkotják. A szervrendszerek mindegyike a szervezet fennmaradását, hatékony működését szolgálja.

**Az emberi test szervrendszerei:**

- a mozgás szervrendszere
- az emésztő szervrendszer
- a légzés szervrendszere
- a keringési szervrendszer
- a kiválasztó szervrendszer
- a hormonális rendszer
- az idegrendszer
- a szaporodás szervrendszere

### 1.6 Összefoglalás

Minden élő szervezet egyrészt jól látható (makroszkópos) részekből, másrészt szabad szemmel nem látható (mikroszkópos) részekből áll.

Szöveteink szerveket, szervrendszereket alkotnak. A szervek különböző szövetekből fölépülő testrészek.

A szervrendszereket egy bizonyos funkció (légzés, keringés stb.) zavartalan ellátására csoportosuló szervek összessége alkotja.

### 1.7 Ismétlő kérdések és feladatok

- 1) Ismertesse az emberi szervezet felépítését!
- 2) Milyen jellemző tulajdonságai vannak az önálló életjelenségű sejteknek?
- 3) Sorolja fel a szervezet négy alapszövetét!
- 4) Mondjon néhány példát arra, hogyan aránylanak egymáshoz a különféle szövetek a szervezetben!
- 5) Sorolja fel, milyen szervrendszerek alkotják az emberi szervezetet!

## 2. A SZERVRENDSZEREK FÖLÉPÍTÉSE ÉS MŰKÖDÉSE

### 2.1 A mozgás szervrendszere

A mozgás szervrendszere két fontos részre bontható:

1. passzív rész – csontok és ízületek,
2. aktív rész – az izmok rendszere.

#### 2.1.1 A csontvázrendszer

Az emberi szervezet 206 csontból áll. A csontok

- alkotják testünk szilárd vázát,
- a mozgás passzív szervét képezik,
- védik a belső szerveket (a koponyát, a mellkast stb.),
- fontos szerepet játszanak a vérképzésben (főleg a lapos csontok révén),
- részt vesznek a kalcium- (Ca) és a foszfor- (P) anyagcserében.

#### A csontszövet fölépítése

A *csontszövet* csontsejtekből és közti állományból áll. Az alapállományon belül két, a csont működési feladatának elvégzésében fontos szerepet játszó részt különböztetünk meg:

1. a *szerves rész* kötőszöveti rostokból, fehérjékből és szénhidrátokból tevődik össze. Ez biztosítja a csont rugalmasságát (gyermekkorban még nagyobb a szerves rész aránya, ezért a gyermek csontja balesetben gyakran hajlik és nem törik – zöldgally-törés);
2. a *szerveetlen rész* elsősorban kalciumot tartalmaz, továbbá egyéb ásványi anyagokat és sókat. Ezek rendeződése képezi az ún. csontgerendákat, amelyek a csont szilárdságát adják.

A csontok szerkezeti fölépítésében az alábbi részeket különíthetjük el:

- kívül helyezkedik el a *csonthártya*, amely véd, egyben pedig rajta keresztül kapja a csont a vérellátását. Meg kell jegyezni, hogy a szervek állományában általában nincsenek érzékelő idegrostok, felfogó, jelfogó ún. receptorok, csak a felszínen, tehát a borító hártályokban. A csontoknál ugyanez a helyzet. Maga a csontállomány nem fáj. A csontsérülésnél lényeges a csonthártya épsége, mert a gyógyulás is innen indul el (vérellátás!);
- *tömör csontállomány*: a csontsejtek képezik (ez az ún. kompakt állomány);

- *szivacsos állomány*: a szivacsos csontállományban a már említett csontgerendák mindig a terhelésnek megfelelően alakulnak ki, hogy biztosítani tudják a megfelelő szilárdságot. Fontos tudni, hogy a csontképződés ingere a terhelés (például ha a gyermeket nem tanítják meg helyesen rágni, az állcsontja kevésbé lesz teherbíró);
- *velőűr és csontvelő*: a csont belsejében a velőűr, a velőűrben a csontvelő található. Gyermekeknél főleg vörös csontvelő van a velőűrben, ez azonban később több helyen sárga csontvelővé alakul át (a vérképzésben van szerepe).

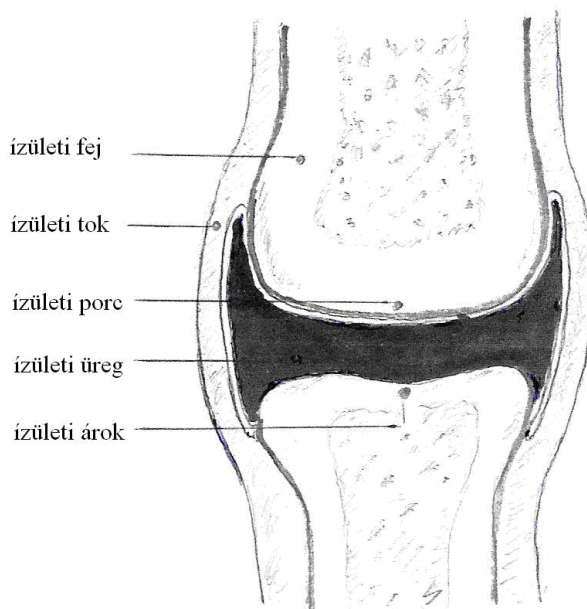
A csontok *növekedését* belső elválasztású mirigyek (agyalapi mirigy stb.) által termelt hormonok szabályozzák. A növekedés a 18–20. életévig tart. Kétirányú növekedés van: a vastagságbeli a csonthártyában lévő csontépítő és csontlebontó sejtek által történik, a hosszirányú növekedés pedig a csontvégeken, az ún. növekedési porckorong segítségével.

A csontokat *alakjuk* szerint is megkülönböztetjük:

- hosszú csöves csont (alkar, felkar, combcsont),
- rövid „köbös” csontok (ujjperc, lábujjcsontok),
- lapos csontok (szegycsont, medencecsont, koponya),
- szabálytalan alakú csontok (csigolyák, arckoponya).

### 2.1.2 Az ízületek

A csontok közötti összeköttetéseket az **ízületek képezik**. Az ízületek a csontrendszer passzív részéhez tartoznak. Az ízület kialakításában részt vevő csontvégződéseket porcréteg borítja. A porc nagyon sima és rugalmas, ettől egyenletes a mozgás és teherbíró az ízület. Miből áll egy ízület? (Lásd az 1. ábrát.)



1. ábra: Az ízület részei

**Az ízület szerkezete:**

- ízületi fej – finom porc borítja
- ízületi árok – ebben helyezkedik el a csont a fej alakjának megfelelően
- ízületi nedv – olyan, kis mennyiségű „kenőanyag”, amely a csontok elmozdulását zavartalaná, simává teszi és egyben – az ízület mozgásakor – az ízületi fejet borító porc részére táplálékot biztosít
- ízületi tok – ennek belső felszíne termeli az ízületi nedvet. Légmentesen veszi körül az ízületet, védi azt és biztosítja a csontvégek összetartását;
- ízületi szalagok (belső vagy külsők) – ugyancsak az ízület erősítését szolgálják, azáltal hogy akadályoznak minden rendellenes mozgást.

Az ízületek a széthúzó erőkkel szemben nagy ellenállást képesek kifejteni. Az ízületek összetartását több tényező biztosítja:

- ízületi tok és szalagok,
- az ízületet körülvevő izmok, inak és bőr,
- a belső légüres tér és a külső légnyomás, valamint
- az összetartóerő-hatás, amelyet a benne lévő folyadék vált ki.

### **Az ízületek osztályozása**

A *csontok száma* szerint van

- egyszerű ízület: két csont ízesülése
- összetett ízület: több csont ízesülése (pl. kéztőcsontok)

Az *ízületi fej alakja* szerint van

- gömbízület (csípő)
- tojásízület (csukló)
- nyeregízület (hüvelykujj)
- hengerízület (ujjpercek)

A *mozgástengely* szerint van

- egytengelyű ízület
- hengerízület  
(mozgásirányok: hajlítás – feszítés)
- kéttengelyű ízület
  - tojás
  - nyereg  
(mozgásirányok: hajlítás – feszítés, távolítás – közelítés, forgatás; a tér minden irányába képes mozogni)

### **Az ízületek mozgásai (mozgásirányok)**

Az ízületek az alábbi működési irányokba képesek elmozdulni (a könnyebb érthetőség miatt példánk csak a karra vonatkozik):

- hajlítás (könyökízület, alkar behajlítása)
- feszítés (könyökízület, alkar kinyújtása)
- távolítás (az egész kar távolítása a törzsünktől a vállízület segítségével)
- közelítés (az egész kar közelítése az oldalunkhoz a vállízület segítségével)
- forgás (az egész kar forgatása a vállízület segítségével).

## 2.2 Részletes csonttan

A következőkben röviden, amennyire a testen való tájékozódás igényli, megismerkedünk a csontokkal.

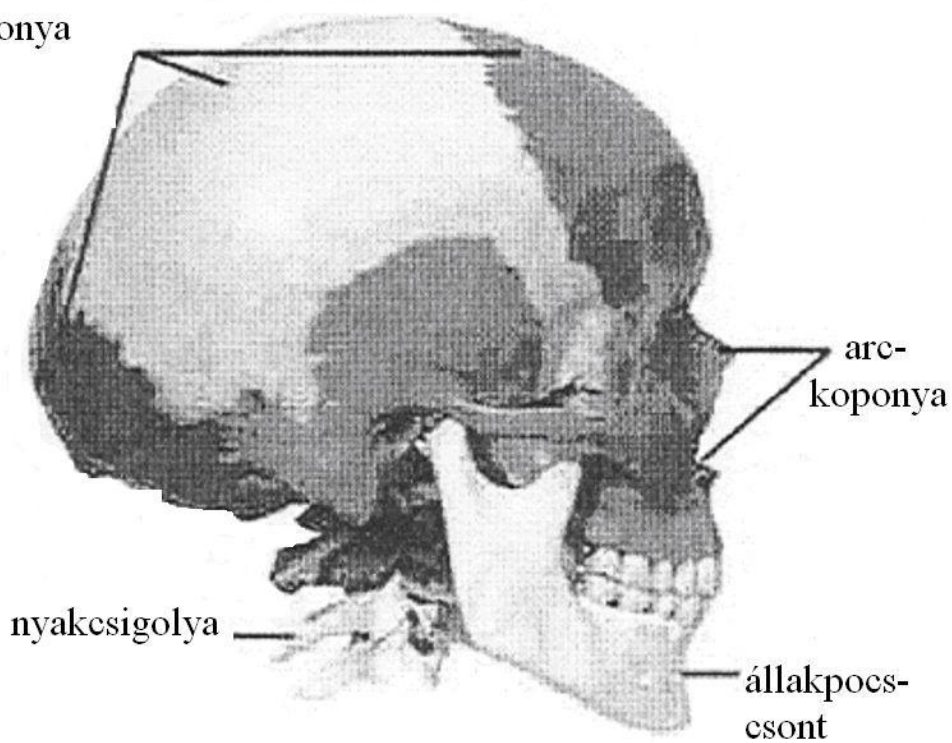
### 2.2.1 A koponya

A koponya a fej csontos váza. Nagyobb részét az agykoponya, míg kisebb részét az arckoponya képezi. Az agykoponya csontjai körülveszik a koponyaüreget, és védik a benne helyet foglaló agyvelőt.

A fej vázát alkotó koponya részei (lásd a 2. ábrát):

- agykoponya
- arckoponya
- koponyatető
- koponyaalap

agykoponya



2. ábra: A koponya csontjai

## 2.2.2 Az agykoponya

**Az agykoponya a koponyaüregt fogja közre.** A koponyaüreg a szem és a fül felé haladó nyílásától eltekintve teljesen zárt. Egyetlen nagyobb kivezető nyílása van: a koponyaalapon láthatjuk az ún. „öreglyukat”, amelyen át az agyvelőből a gerincvelő folytatódik a gerinccsatornában.

A koponya külön csontlebenyekből tevődik össze, amelyek varratokkal érintkeznek egymással. Az újszülöttnél és csecsemőnél ezek még nincsenek összecsontosodva. A közöttük levő rombusz alakú lágy helyek neve: „kutacs” (innen ered az a szólás, hogy „nem nőtt még be a feje lágya”). Az életkor előrehaladtával a lebenyek között teljessé válik a csontosodás. A lebenyek elnevezése megfelel az elhelyezkedésüknek: van két homlokcsont (a homloküregt fogadják magukba), nyakszirtecsont, halántékcsont és falcsont (ezek alkotják a koponyatetőt).

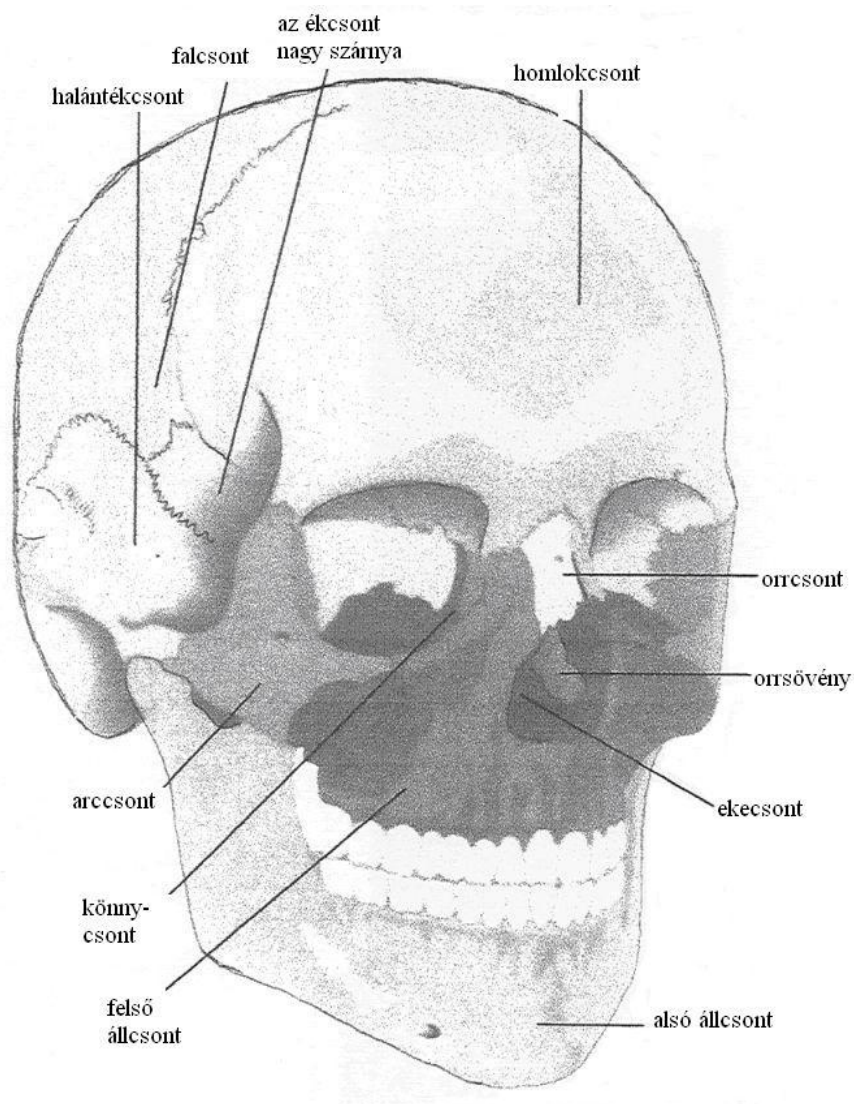
## 2.2.3 Az arckoponya

Az *arckoponyán* megkülönböztetjük az arccsontot, amely az orr két oldalán helyezkedik el, és magában foglalja az egy-egy oldali arcüregt (ormelléküreg). A járomcsont vagy járomív az arccsonttól a fül felé húzódó csont. Az orrcsont az orr gyökén jól tapintható, az állkapocs pedig az alsó fogsort foglalja magában. **Az arckoponya fogja körül, illetve alkotja a három fontos funkciót betöltő szervet magában foglaló üregt: a szemüregt, az orrüregt és a szájüregt** (lásd a 3. ábrát).

A koponyán egy ízületet találunk – ez az állcsont ízesülése a koponyacsonttal. Ez az ízület biztosítja a beszéd és a rágás funkcióját.

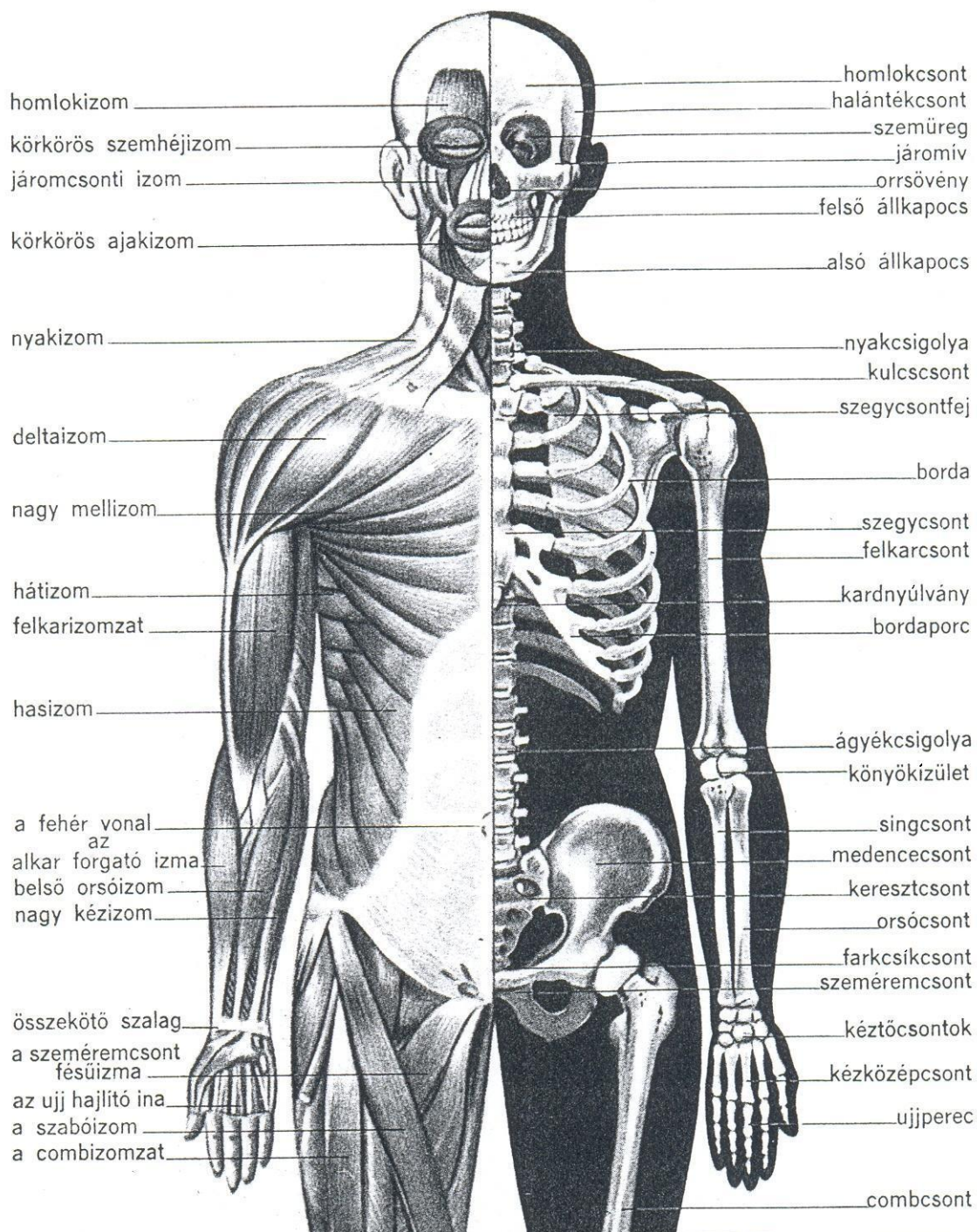
### A koponya üregei:

1. szemüreg – páros üreg, amelyek mélyén egy-egy lyuk található. Ott lép be a látóideg az agyba, és kapja az ellátó ereket a szem;
2. orrüreg – részei: orrsövény, csontos orrkagyló és az orrmelléküregek (homloküreg, arcüreg, légartók);
3. szájüreg – kemény szájpad és a lágyrészek.



3. ábra: Az arckoponya részei

A koponya után nézzük sorban a törzset alkotó csontokat és ízületeket, majd az izmokat.



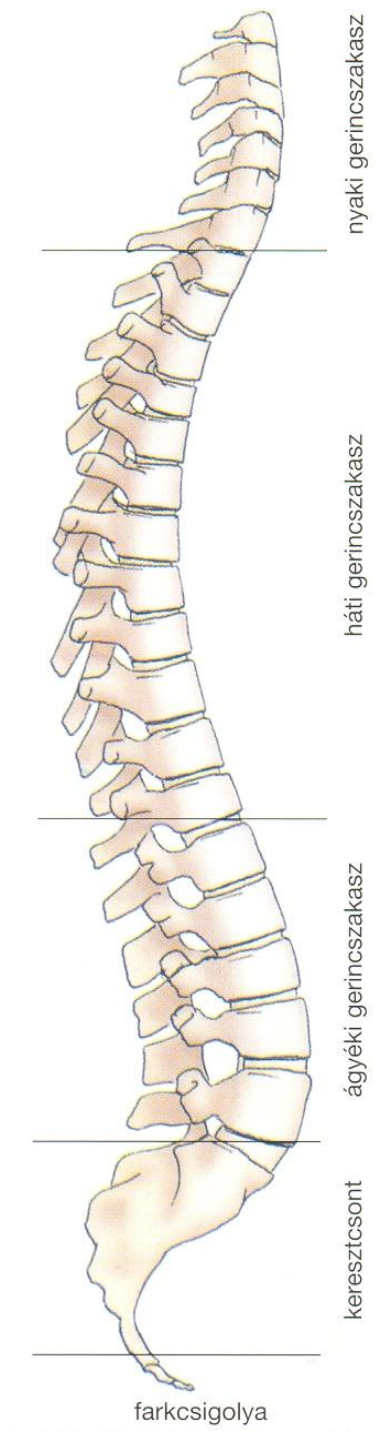
4. ábra: Az izmok és a csontváz

#### 2.2.4 A törzsváz

**A törzsváz részei: a gerincoszlop, a bordák és a mellcsont – ezek együtt alkotják a mellkast.**

*Gerincoszlop:* a csigolyákból összetevődő oszlop kettős S-alakú, rajta nyaki, háti, ágyéki, keresztcsonti és farkcsonti szakaszt különböztetünk meg (lásd az 5. ábrát).

A gerincoszlop 32 – 37 darab szabálytalan alakú csigolyacsontból áll, melyeket szalagok és porckorongok kapcsolnak össze egymással.



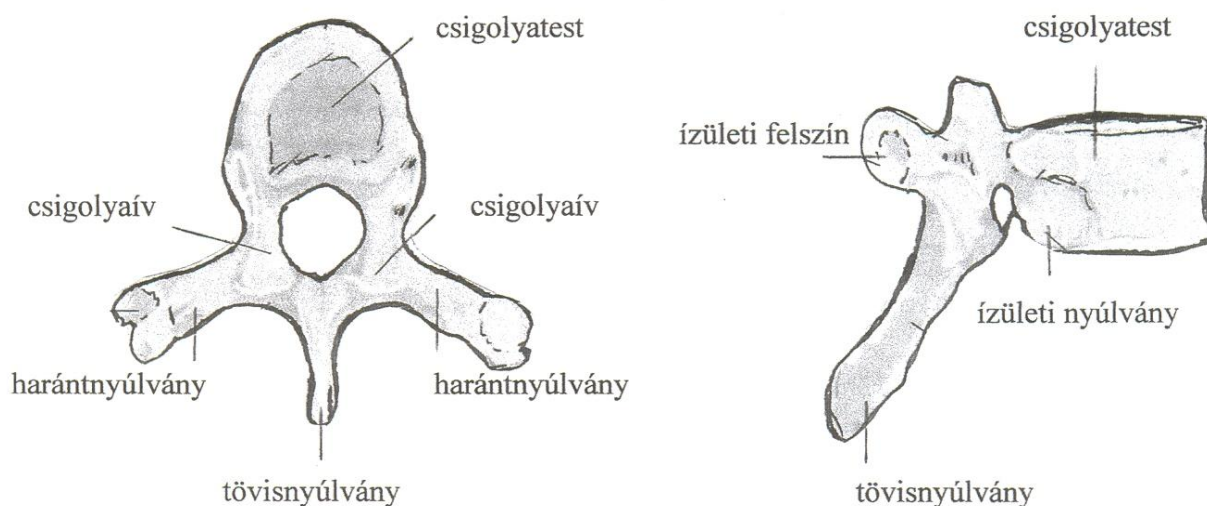
5. ábra: A gerinc fő részei és normális görbületei

A csigolyák ízülettal, az ízületi nyúlványok segítségével érintkeznek egymással. A merev érintkezést csökkentik a két csigolyatest között elhelyezkedő porcos korongok, amelyek mindkét oldalon porcfelzínnel érintkeznek a hozzájuk tartozó csigolyafelzínnel.

A csigolyaívek egymás alatti szakaszai egységesen csatornát képeznek, ezen belül helyezkedik el a gerincvelő.

A csigolyákat az elhelyezkedésüknek megfelelő névvel látták el. Ennek megfelelően van

- nyaki csigolya                    7 darab
- háti csigolya                    12 darab
- ágyéki csigolya                5 darab
- keresztcsonti csigolya        5 darab (ezek egységes csonttá csontozódtak össze)
- farkcsigolya                    3–5 darab



6. ábra: A csigolya szerkezete

A két lábon járás, a fölemelkedés miatt nagy súly nehezedik a gerincoszlopra s főleg annak ágyéki szakaszára. A függőleges helyzetbe való kerüléssel, valamint a karok és a kéz használatának a következtében a gerincoszlopon élettani körülmények között is hajlatokat látunk és tapasztalunk (elsősorban enyhe hátrahajlás a háti és enyhe előrehajlás az ágyéki szakaszon).

Maga a gerincoszlop felépítése folytán az alábbi mozgásokra képes:

- előre- és hátrahajlás,
- oldalirányú hajlások,
- forgó mozgás,
- rugózás a porckorongok révén.

## Mellkas

**A hátcsigolyákhoz kapcsolódó bordák és a mellcsont alkotják a mellkast.** A mellkas védi a benne található szerveket, és fontos szerepe van a légzést végrehajtó mozgásokban is. **A mellkas csontjai: a bordacsontok és a szegycsont (mellcsont).**

- *Bordacsontok* – 12 pár bordacsont indul el a gerinctől és halad előre. Ezek a bordacsontok fel-le mozgásra képesek, úgy ízesülnek a gerinchez. A szegycsont testéhez kétoldalt ízesül 7 pár borda (valódi bordák). Lefelé haladva 3 pár borda egymáshoz ízesül (ezek az álbordák), a 2 legalsó pár pedig ún. repülőborda, ezek szabadon végződnek.
- *Szegycsont* – a szegycsont vagy mellcsont porcos alsó része a kardnyúlvány, a felső részéhez pedig kétoldalt ízesül a kulcscsont. A szegycsont alkalmas arra, hogy belőle csontvelőt nyerhessünk (csupán a bőr fedi).

A bordák és a szegycsont, valamint a gerincoszlop által közrefogott üreg a *mellüreg*, amelyet a hasüregtől a rekeszizom választ el.

### 2.2.5 A végtagok csontjai és ízületei

A végtagok váza függesztőövön keresztül kapcsolódik a törzsvázhoz.

#### A felső végtag csontjai és ízületei

A *felső végtag* függesztőöve a vállöv, amely a lapockákból és a kulcscsontokból áll. A vállízületet a vállöv csontjai és a felkarcsont alkotják. Az alkar két csontja a singcsont és az orsócsont. Az alkarcsontok a könyökízületben a felkarcsonthoz, a csuklóízületben pedig a kéztőcsontokhoz ízesülnek. A kéz csontjai a kéztő- és a kézközépcsontok, valamint az ujjpercek.

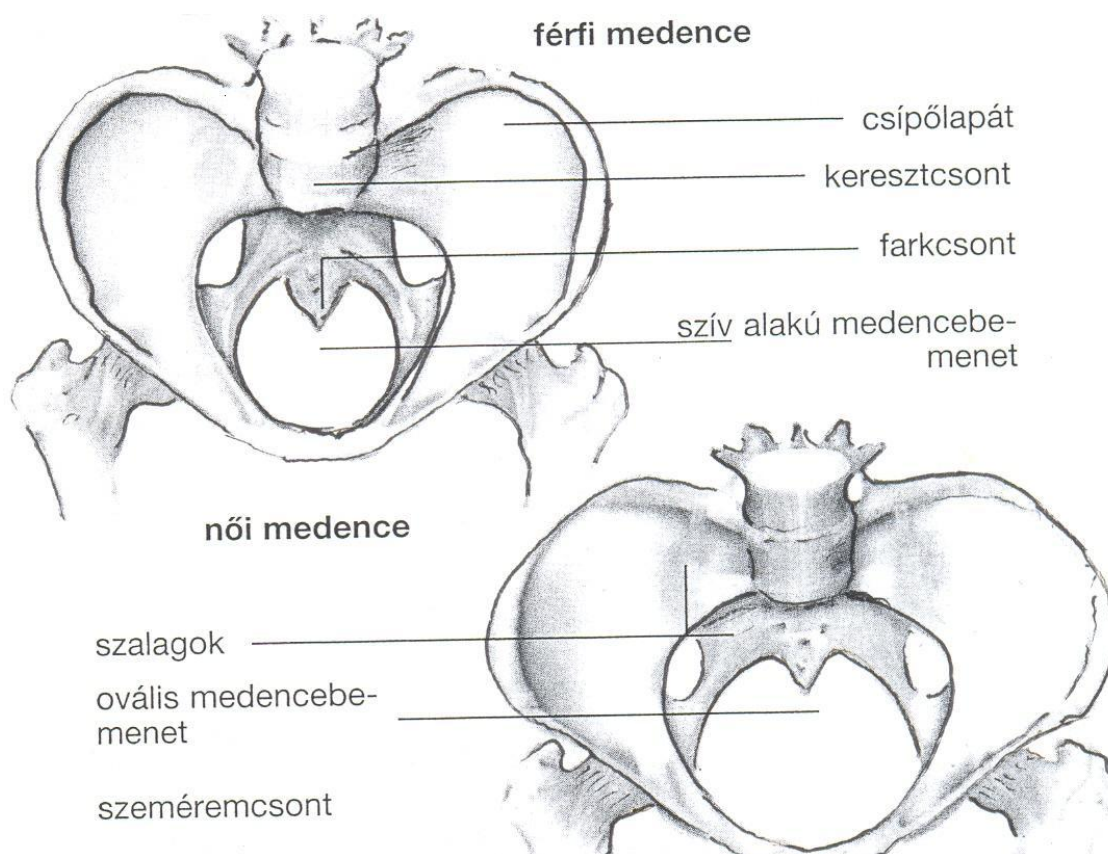
A felső végtag csontjai között megkülönböztetjük tehát

1. a *függesztő csontokat*, vagyis a két kulcscsontot és a két lapockacsontot:
  - a. a kulcscsont elöl a szegycsont felső végéhez ízesül, oldalt pedig a lapockacsontoz;
  - b. a lapockacsont – nevének megfelelően – lapos, háromszögletű csont, amely a vállat alkotja, hiszen egyik oldalról a kulcscsont támaszkodik rá, a másiktól a felkarcsont ízülete indul el.
2. a felső végtag másik részét, a *szabad végtag csontjait* a felkarcsont, a két alkarcsont és a kéz csontjai alkotják:
  - a. a felkarcsont felső vége csaknem gömb alakú ízfejjel alkot ízületet a lapockacsont ízvápájával (ízületi árok). Mivel ízületi tokja nem szoros, valamint a mozgási irányok nagyon sokrétűek, nagy jelentősége van a vállizmoknak;
  - b. a felkarcsont alsó végéhez két alkarcsont ízesül, és együtt alkotják a könyökízületet. Hajlító, feszítő, valamint – a két alkarcsont elhelyezkedése miatt – a kezlet felfelé, illetve lefelé fordító mozgásra képes. A munkavégzésben a könyökízület az egyik leginkább igénybe vett ízület. A két alkarcsont közül az, amelyik a hüvelykujj folytatásába esik, az orsócsont nevet viseli, a másik, a kisujj folytatásának megfelelő csont az ún. singcsont;
  - c. a kezlet alkotó csontok finom és összetett kapcsolatai számtalan, többirányú mozgásra képesek. Megkülönböztetünk 8 kéztőcsontot, 5 kézközépcsontot és az ujjperccsontokat. Az utolsót, az ujjak végén lévő ujjperccsontot körömperccnek nevezzük.

## 2.2.6 Az alsó végtag csontjai és ízületei

Az *alsó végtag* függesztőöve a medenceöv, amely a keresztcsontból és a két medencecsontból áll. A combcsont a csípőízületben csatlakozik a medencecsonthoz. A combcsont és a sípcsont között található a térdízület. A lábszár csontjai a sípcsont és a szárkapocscsont, amelyek a bokaízületben ízesülnek a lábtőcsontokkal. A lábfejet a lábtő- és a lábközépcsontok, valamint a lábujjpercek képezik.

1. A *medencecsont* jellegzetes alakja a két lábon járással alakult ki. A súlypont ma a gerincoszlop közvetítésével a medence közepére esik. A medencecsont három csontból alkot egységes, összecsontosodott szervet. Felső része a csípőcsont, amelynek legjellegzetesebb része a csípőlapát. A csípőlapát felső éle elöl, az áthajlásnál kis csúcsot képez, amelyet csípőtővisnek nevezünk (néhány hasi betegség tüneteinel ez kiindulási támpontot jelent). A hátsó, alsó részt az ülőcsont alkotja, két szárának találkozási helyén van az ülőgumó. Az alsó elülső részen pedig a szeméremcsontot találjuk, amelynek ugyancsak két szára van: a felső száruk elöl porcos összeköttetés formájában érintkeznek (szülésnél bizonyos tágulás lehetséges). A valódi medencének minden oldalról csontos fala van. Egyébként van bemenete, ürtere és kimenete (ezek mérete fontos a szülésnél, hiszen itt kell áthaladnia a magzat fejének – ez a „csontos szülőút”; részletek a szüléset, nőgyógyászat anyagában). Felülről nézve – a funkcióbeli különbség következtében – más-más a női és a férfi medence bemeneti nyílásának az alakja: a női ellipszis alakú, a férfié szív alakú (lásd a 7. ábrát).



7. ábra: A férfi és a női medence fölépítése

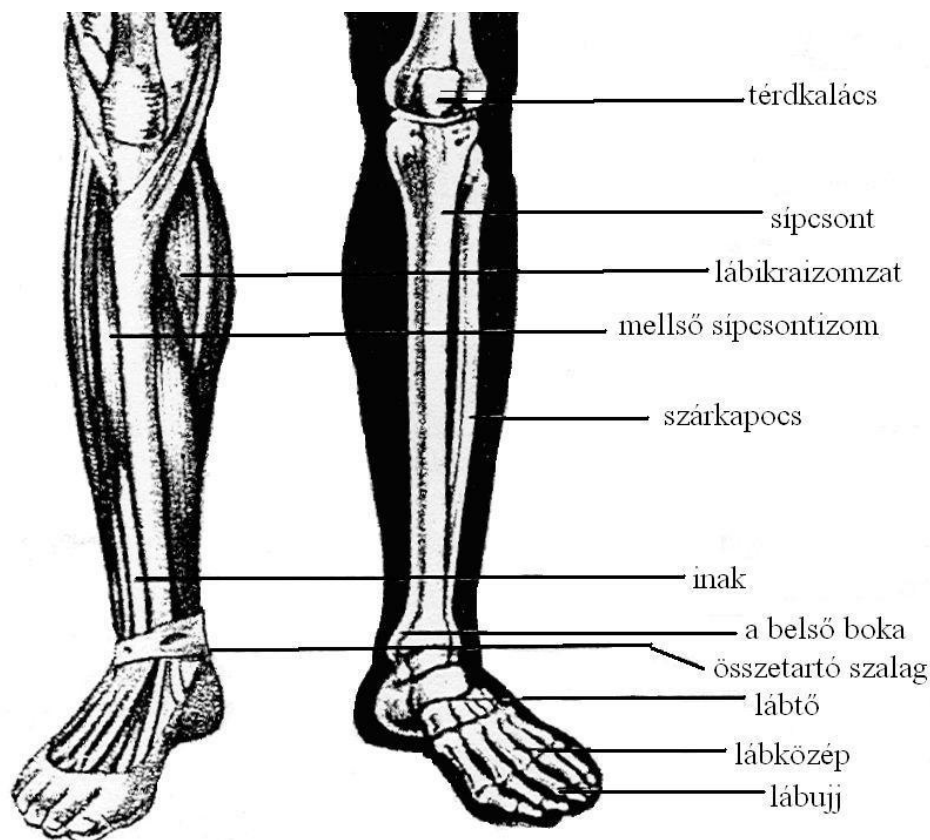
Az egységes medencecsont külső-oldalsó részén mély, csaknem gömbalakot befogadó árok látható: ez a combcsont fejecsét befogadó ízárok. Itt van tehát a csípőízület.

2. A *combcson*t jellegzetes, hosszú csöves csont, testünk legerősebb csontja. Felső vége, amely az ízfejnek felel meg, gömb alakú. A csontbeli folytatása elvékonyodó rész, amelyet *combn*yaknak nevezünk. Törések gyakori előfordulási helye akár a traumás hatást, akár a csonttrikulást vesszük okként.

3. A *combcson*t alsó folytatásában a *láb*szár következik, amely két csontból áll: a belül elhelyezkedő sípcsontból és a külső szárkapocscsontból.

4. A *combcson*t és a *láb*szár egymással a *térdízületben* találkozik. Az ízület kialakításában a *combcson*t alsó vége és a sípcsont felső része vesz részt. (A szárkapocscsont felső része a sípcsonthoz ízesül oldalról, tehát nem vesz részt a *térdízület* kialakításában.) A *térdízület* fölépítése más, mint a többi ízületé. Az egymással érintkező, ízületet alkotó csontvégek felszíne nem illeszkedő felületű. Az egyenetlen ízfelszínek kiegyenlítését szolgálják az ún. porckorongok. Az egész ízület mozgásának biztosításában, valamint a rögzítésben is szerepet játszanak a belső keresztszalagok, valamint a külső oldalsó szalagok. Az ízület tokjába elől egy gesztenye formájú csont ágyazódik be: a *tér*dkalács. Az igen bonyolult fölépítésű ízület komoly erőhatásnak van kitéve az ember egész élete folyamán: a két lábon járás mellett az emelés, az ugrás, a rúgás stb. könnyen okozhat sérülést, ami elsősorban a porckorongokat, illetve a belső szalagokat érinti.

5. *Láb*on a bokát és a lábfejet alkotó csontokat értjük. A bokaízület kialakításában mindkét *láb*szárcsont részt vesz azzal, hogy az ugrócsont felszínéhez ízesülnek. A lábfej fölépítésében is megkülönböztetünk *láb*tő-, *láb*közép- és *ujj*perccsontokat (lásd a 8. ábrát).



8. ábra: A *láb*szár és a *láb* csontjai

A lábtövet két nagyobb csont alkotja: a bokaízület alkotásában részt vevő ugrócsont, valamint az alatta levő sarokcsont. Ez utóbbi a lépés, illetve a lábra támaszkodás első pontja, a másik két támaszkodási pont a lábközépcsontok végére esik. Tehát a lábfej szinte gördül, amikor lépünk. A csontokat alkotó ízületek és az összetartó szalagok és inak a járni tanuláskor alakítják ki az egyénre jellemző lábfejstatikát, -alakot. A csontok kétirányú ívet alkotnak: az egyik előlről hátrafelé (ez a hosszanti lábboltozat), a másik a harántboltozat. Az ezen ívek elégtelen kialakulása esetén látható lapos boltozat a bokasüllyedésnek nevezett állapot.

### 2. 3. Összefoglalás

A csontok és az ízületek a mozgásrendszer passzív, míg az izmok annak aktív részei. A csontok szilárd, de ugyanakkor rugalmas szerkezetük folytán a szervezet vázát adják és védik az életfontos szerveket.

A csontvégek alakja meghatározza a kialakuló ízület mozgási lehetőségeit.

A fej vázát alkotó koponya részei: agykoponya, arckoponya, koponyatető, koponyaalap.

A törzsváz részei: a gerincoszlop, a bordák és a mellcsont – ezek együtt alkotják a mellkast.

### 2. 4. Ismétlő kérdések és feladatok

- 1) Sorolja fel az ízület részeit!
- 2) Sorolja fel a fej vázát alkotó koponya részeit!
- 3) Milyen szerepet tölt be az ízületi nedv?
- 4) Rajzoljon le egy ízületet (vázlatosan) és nevezze meg a részeit!
- 5) Ismertesse a csonthártya szerepét!
- 6) Milyen eltérések vannak a férfi és női medence között?

### 2.5 Az izomrendszer

Az *izomrendszer* képezi a mozgás szervrendszerének aktív oldalát. A csontok és ízületek mozgatása izmok nélkül nem lehetséges, vagyis az izomzat az emberi test mozgató szövete. Mint minden szövetféleség, az izom is sejtből és sejt közti állományból áll. Háromféle izomszövetet különböztetünk meg: van simaizom, harántcsíkolt izom és szívizom.

#### 2.5.1 A simaizmok

A *simaizmok* a belső szervek, az erek és a zsigerek (gyomor, bélfal, epehólyag, húgyhólyag stb.) falának izomrétegét képezik. Ezek működése akarunktól független (az ún. vegetatív idegrendszer irányítása alatt állnak, lásd az idegrendszer tárgyalásánál).

#### 2.5.2 A harántcsíkolt izmok

A *harántcsíkolt izmok*, azaz az ún. vázizmok képezik a szervezet aktív mozgató rendszerét. Csontokon erednek és tapadnak. Felépítésükben az izomrostok egymással párhuzamos izomkötegeket alkotnak. Egy-egy izomcsoport izomkötegek összességéből áll. Mikroszkóppal vizsgálva a rostokat, haránt lefutású csíkok láthatók rajtuk: innen az elnevezés. Megkülönböztetjük az izmok által alkotott izomhasat és az ínszövet alkotta inakat (ez utóbbiak rugalmatlanok).

Az izmok inger, illetve érkező ingerület hatására húzódnak össze. Az a leggyengébb inger, amely már összehúzódást vált ki, az ún. küszöbinger; az összehúzódást kiváltani képtelen, tehát alacsony inger neve: küszöb alatti inger. Küszöb feletti az az inger, amelynek egyre erősebb összehúzódás az eredménye, a maximális inger pedig az, amely az összehúzódás mértékét már nem növeli. A vázizmok összehúzódását kiváltó ingerek akaratunktól függenek, tehát a mozgás akarattól függő, általunk irányított. Inger hatására az izomhas húzódik össze. Az összehúzódás után néhány másodpercig az izom pihen, tehát nem ingerelhető. Ha olyan sok inger éri, hogy nem tud elernyedni, akkor tartós izom-összehúzódás jön létre, izomgörcs esetén ezt tapasztaljuk.

Az izomrostokban kétféle fehérjeszerű anyag egymáshoz kapcsolódása eredményezi az izom összehúzódását. Ehhez energia szükséges. Az izomban több, energiát szolgáltató biokémiai folyamat zajlik le, amelyhez megfelelő mennyiségű oxigén, tehát vér szükséges. Ha az izom nem kap elegendő oxigént, vagyis nem jó vagy nem elégséges a vérellátása, akkor tejsav halmozódik föl, ez eredményezi az izmokban az ún. izomlázat (például bemelegítés nélküli izommunka vagy sport).

A nyugalomban lévő szervezetnek, illetve a nyugalomban lévő izomzatnak is van bizonyos mértékű feszülése: a szervezet részéről ezt tartásnak, az izmok részéről pedig tónusnak nevezzük ezt.

**Az izmokat sokféle szempontból lehet osztályozni: alak, eredési hely, működés stb.** Működésük szerint megkülönböztetünk hajlító és feszítő, távolító és közelítő, szűkítő (körkörös, ún. záróizmok), valamint emelő izomműködést, amelyek között vannak egymás működését segítő, és vannak ellentétes működést végző izmok.

A harántcsíkolt izomrendszer a csontváz fölépítését követi: fej-, törzs- és végtagizmokra tagolódik.

**A fej izmai működésük szerint két csoportra oszthatók: rágóizmokra és mimikai izmokra.** A rágóizmok az arc- és az agykoponyán erednek, és az állkapcson tapadnak; az állkapocs mozgásával idézik elő a rágómozgásokat, nagy erő kifejtésre képesek. A mimikai izmok, melyek többsége a koponyán ered, és az arcbőr belső felszínén tapad, az arcbőr mozgásait, az arckifejezés változásait idézik elő. (Mimikánk, arckifejezésünk a beszéd fontos kísérője, de gyakran önmagában is információkat közöl. A mimika általában nem áll akaratlagos szabályozás alatt. Ez különösen akkor fontos, amikor valaki mást mond, mint amire az arckifejezése utal.) A szájnyílás körül gyűrű alakú záróizom található.

**A törzs izmai közé a nyak, a mellkas, a has és a hát izmai tartoznak.** A nyakizmok és a hátizmok egy része az alsó végtagok izmaival együtt a testtartást biztosítja: a tarkó izmai a fejet tartják, illetve hátrahajtják, a hát hosszában húzódó izmok pedig a törzs függőleges helyzetét rögzítik, fokozott összehúzódásuk pedig hátrafesztí a törzset. A hátizmok másik része a felső végtagokat mozgatja. A mellkas izmai közül a nagy mellizmok a kar mozgását végzik, a bordaközi izmok a légzőmozgásokban vesznek részt. A hasizmok széles, lapos izmok: a törzset előre és oldalra hajlítják, valamint csavarják. Fontos szerepük van a hasfal kialakításában. A hasfal izomzatának erős összehúzódása összenyomja a zsigereket: ez a hasprés. A hasprés működtetésének gyakran szerepe van a székletürítésben és olykor a vizeletürítésben is. Tudatos és szabályozott alkalmazása igen fontos a szülés bizonyos szakaszában.

A *végtagok izmai* a karokat, illetve a lábakat mozgatják. A felkaron elől helyezkednek el az alkart hajlító, hátul a feszítő izmok. A láb izmai rendkívül erősek. A térdhajlító izmok a comb hátsó felszínén, a feszítők elől helyezkednek el. A kéz-, ill. lábujjakat mozgó izmok javarészt az alkaron (alkarizmok), ill. a lábszáron (lábszárizmok) helyezkednek el, ezek mozgatják – hajlítják és feszítik – a kéz- és a lábfejeket. Hosszú inak segítségével tapadnak az ujjpercekhez. Ezek az inak végighúzódnak a kéz-, illetve lábfejen, ahol az erős súrlódásnak kitett inakat ún. ínhüvelyek burkolják. (Ujjaink hátrafeszítésével kézfejük hátoldalán láthatóvá tehetjük a csuklótól az ujjtövek felé irányuló ínhüvelyeket.) A tenyér oldalán is vannak ínhüvelyek, amelyeket a tenyér párnái elfednek.

Egy izom csak egy irányba mozgatja a csontokat. Az izmok általában csoportosan működnek, a mozgás során nem csak egy különálló izom húzódik össze és ernyed el. Az együttműködő izmok hasonló irányba mozdítják el a csontokat: ilyenek például a kar hajlító izmai vagy a velük ellentétesen működő feszítő izmok. Az idegi szabályozás folytán az egymással ellentétes hatású izmok – például a kar hajlító és feszítő izmai – egyszerre nem húzódhatnak össze.

A hengerizületek mozgatásához elegendő a hajlítóizmok és feszítőizmok összehangolt működése.

A gömbizületek sokféle irányú mozgást biztosítanak, ezért a vállizületet és a csípőizületet bonyolult elrendeződésű izomköteg borítja. Így válik lehetővé a kar és a láb oldalra, előre és hátra mozgása, forgatása vagy ezek bármilyen kombinációja.

### 2.5.3 A szívizom

A *szívizom* egyesíti a **harántcsíkolt** és a **simaizmok tulajdonságait**: erőteljes, gyors összehúzódásokra képes, ugyanakkor (a benne lévő biokémiai folyamatok és enzimek hatására) nem fárad el, és saját inger szabályozása működteti, tehát akaratunktól független. Az ingerhatás következményére érvényes a „minden vagy semmi” törvénye, azaz egyetlen ingerre, amely már összehúzódást vált ki, maximális erővel válaszol.

## 2. 6 Összefoglalás

Az izom a mozgás aktív része, amely az összehúzódásával térbeli helyzetváltoztatást hoz létre. Az izmok a testtájékok alapján lehetnek végtagizmok (felső és alsó végtag izmai), törzsizmok (mell, has, hátizmok) és a fej nyakizmok.

A fej izmai működésük szerint két csoportra oszthatók: rágóizmokra és mimikai izmokra.

A törzs izmai közé a nyak, a mellkas, a has és a hát izmai tartoznak.

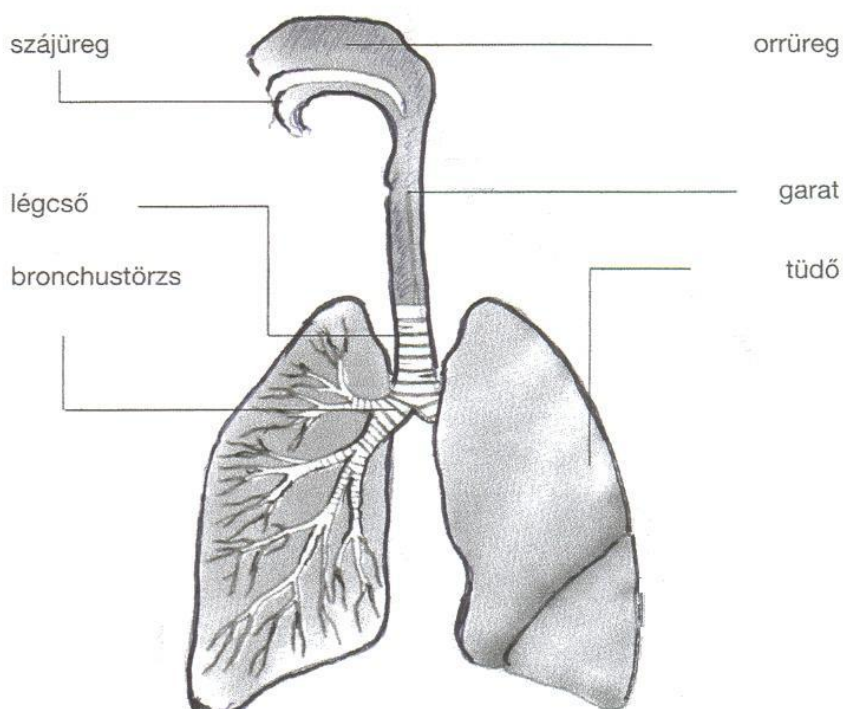
## 2. 7 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Milyen szempontok szerint lehet osztályozni az izmokat?
- 2) Mi történik akkor, ha az izom nem kap elegendő oxigént?
- 3) Sorolja fel a törzs izmait!
- 4) Mit kell tudni a szívizomról?

## 2.8 A légzés szervrendszere

Az emberi szervezetet fölépítő sejtek csak akkor élnek, tehát anyagcseréjüket akkor tudják zavartalanul folytatni, ha elegendő oxigén áll rendelkezésükre, és a keletkezett szén-dioxidtól (CO<sub>2</sub>) meg tudnak szabadulni. A vér szállítja oda a sejtekhez az oxigént (és természetesen az egyéb anyagokat is), és a vér veszi föl az anyagcsere végtermékeit, a salakanyagokat, így a szén-dioxidot is. A légzés szervrendszere hivatott arra, hogy a vérpályában keringő vérbe juttassa az oxigént, és kiürítse a szervezetből a szén-dioxidot. Részei (lásd a 9. ábrát):

- az orr
- a garat egy része (az orrgarat)
- a gége
- a légcsövek és
- a tüdő.



9. ábra: A légzés szervrendszere

### 2.8.1 Az orr és az orrmelléküregek

Az *orr* – a benne kialakult üreg az *orrjáratokkal* – a kibélelt csillósörös és bőven erezett *nyálkahártyával* teljesíti azt a feladatot, hogy a bekerülő levegő fölmelegedjék, páradússá váljék, és megtisztuljon a durva portól és egyéb szennytől (az orrsövények képezte orrjáratok miatti hosszabb levegőúton a jó vérellátású nyálkahártya melegítő és párásító hatása, valamint a csillósörök szűrése érvényesül). Az orr a szaglás szerve is, mivel a hátsó, felső falán szaglósérzők sejtek helyezkednek el: innen továbbítódik agyunkba a légáramlat eljuttatta szagok ingerülete, amely a szagérzetet eredményezi. Elégtelen orrműködés (pl. náthás orrdugulás) esetén a légvétel nehéz, egyben pedig a hangképzés is zavart szenved:

dünyögővé válik a hang. Ez utal arra, hogy az orrüregnek a hang rezonálásában is fontos szerep jut.

A szűrésen kívül minden egyébben hasonló a funkciója az arccsontokban található *ormelléküregeknek* (közülük kettő az ismertebb: az arcüreg az arccsontban és a homloküreg a homlokcsontban): vagyis előmelegítik és párásítják a levegőt, és rezonáló hatást fejtenek ki a hangképzésben.

### 2.8.2 A garat (orrgarat)

A *garat* az orrüreg mögött lefelé húzódó izmos falú cső, melynek orrüreg mögötti részét *orrgaratnak* nevezzük. Ebben mindkét oldalon egy-egy orrmandula (nyirokszerv) helyezkedik el. Ebbe a garatrészbe nyílik az a vezeték, amely a dobüreget a garattal köti össze (*fülkürt*): ezen keresztül egyenlítődik ki a külvilág és a dobüreg közötti nyomáskülönbség. Ha gyulladással járó dugítja el a vezeték, az orrgaratban bekövetkező nyomásemelkedés (pl. orrfűvés) a dobüregbe juttatja a fertőző tényezőket, amelynek következtében középfülgyulladás alakulhat ki.

A garatban lefelé továbbhaladva, a száj szakaszt, a *torkot* találjuk. Fel kell hívni a figyelmet egy lényeges anatómiai helyzetre: a garat egyenes folytatása a nyelőcső.

A szájgarat már a légzőrendszer része, bár a lenyelt falat is itt halad el – de hogy ne kerüljön a légcsőbe, a géget lezárja a *gégefedő*. A lezárás a nyelés reflexfolyamatával függ össze. Ennek akaratunktól független szakaszában – tehát amikor a falat már a szájgarat falához ér – a gégefedő azonnal lecsukódik. Rugalmas porc, amelynek rugalmas rögzítettsége és hajlékonysága lehetővé teszi, hogy a falatot nyeléskor terelje, és egyben a géget befedje. A csecsemőknél még olyan magasra ér a gégefedő, hogy a levegő útját is tudja biztosítani: a csecsemő szopás közben is jól kap levegőt, ugyanakkor a táplálék a nyelőcsőbe jut. Később a gégecsőnek ez a funkciója megszűnik, hiszen nyelés közben a felnőtt nem tud lélegzetet venni, egyébként „mellényelés” következik be erős köhögés kíséretében.

### 2.8.3 A gége

A *gége* elöl, a nyak bőre alatt mindenki által tapinthatóan húzódik lefelé. C-alakú porcokból merevített cső. A porcok ízülettal kapcsolódnak egymáshoz, ezért egymáshoz képest el tudnak mozdulni. Ezeket a mozgásokat több finom izom biztosítja.

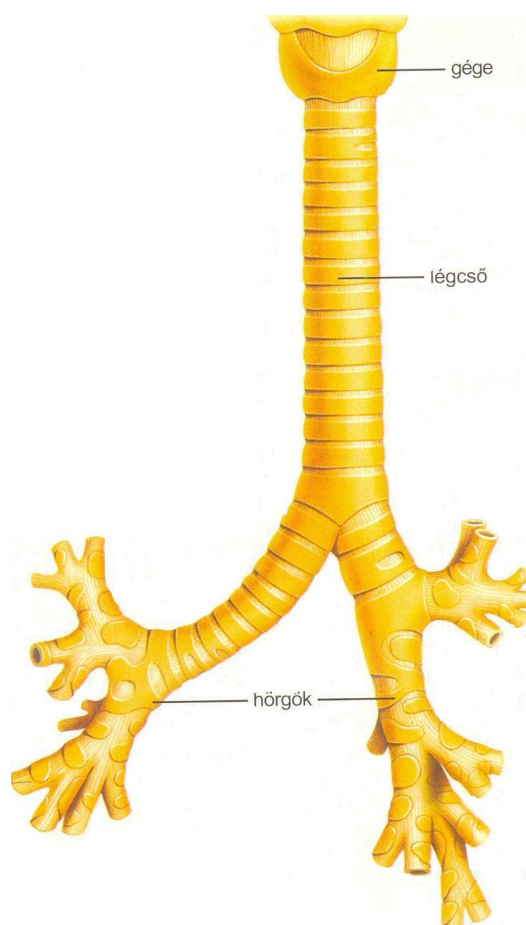
A porcok közül funkciójuk miatt kiemelünk hármat: az egyik a *pajzsporc* (az eleje – az ún. „ádámcsutka” – jól kitapintható), a másik az alatta lévő *gyűrűporc*, a harmadik pedig a gégeben elhelyezkedő páros *kannaporc*. Ennek a három porcnak a hangképzésben van szerepe. E porcok magasságában ugyanis a garat ürtere beszűkül. Itt két vékony, húrszerű képződményt találunk, amelyek részben a pajzsporc belsején, részben a két kannaporcon tapadnak: ezek a *hangszalagok*, a köztük levő rés pedig a *hangrés*. Nyugodt légvételnél a kannaporcok kifelé fordult állapotban vannak, tehát a hangszalagok is távol vannak egymástól, a hangrés nagy. Hangadáskor a kannaporcok befelé fordulnak, ezáltal a szalagok közel kerülnek egymáshoz, és a kiáramló levegő megrezegteti őket. A képződött levegőrezgést az ún. rezonátortényezők – a fogazat, a nyelv, az orr és az orrmelléküregek légtartalma stb. – módosítják. A hangmagasságot a szalagok hossza és vastagsága szabja meg. Gyermekes esetekben sokszor még nehéz megkülönböztetni egymástól a lány- és a fiúhangot. Serdülőknél, a gége fejlettségének előrehaladtával, sokszor bizonytalan hangokat kapunk: ez a mutálás. A végleges, felnőtt hangok között különbséget teszünk a női és férfi hangadás között:

nőknél a magas hang a szoprán, a közepes a mezzoszoprán, a mély hang az alt; a férfiaknál ugyanebben a sorrendben: tenor, bariton és basszus.

A levegő útjában a következő állomás a gége folytatását képező cső, a *légcső*, amely a negyedik-ötödik hátsigolya magasságában két ágra, a *főhörgőkre* oszlik. A főhörgők – a tüdők állományába belépve – középvastag, majd egyre kisebb ágakra oszlanak, egészen a hörgőcskéig. Ezekből indulnak ki a tüdőhólyagocskák járatai, amelyek végén, mint szőlőfürtön a szőlőszemek, vannak a *tüdőhólyagocskák* (alveolusok).

A hörgőrendszer egésze egy lefelé fordított lombos fa ágaihoz hasonlít (lásd a 10. ábrát).

10. ábra: A légutak rendszere



#### 2.8.4 A tüdők

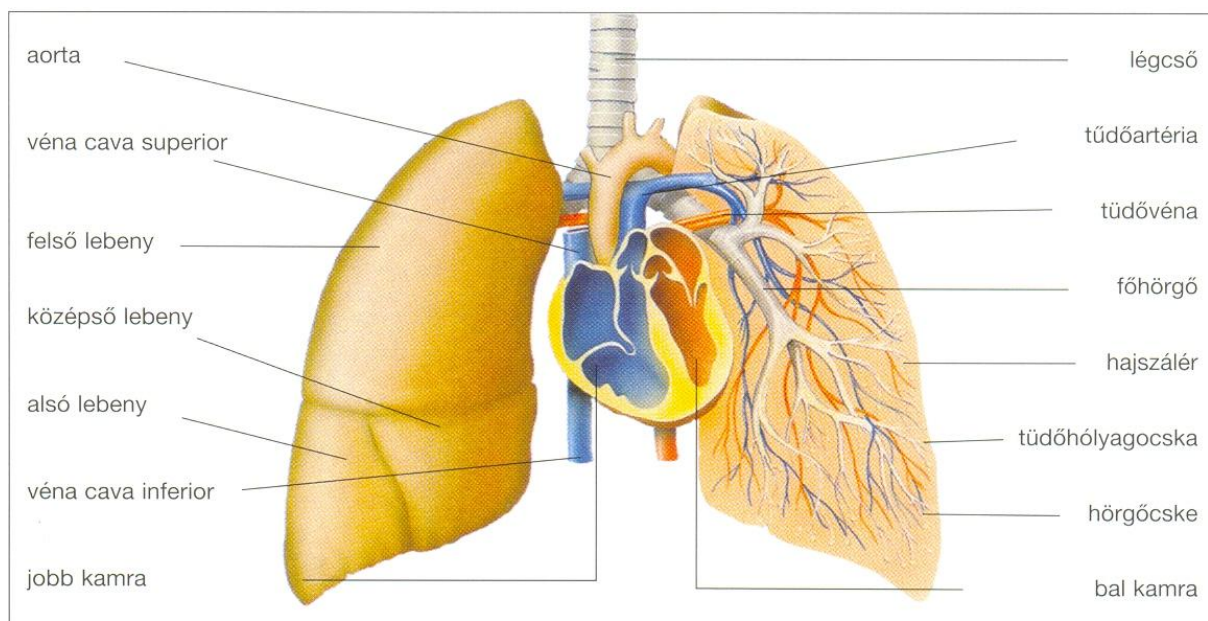
A *tüdő* páros szerv: *jobb és bal tüdőfélből áll* (lásd a 11. ábrát). A bordák és a gerinc háti szakasza által közrefogott *mellüregben* helyezkednek el. Mindkét tüdőfél alsó felszíne a *rekeszizom* felé néz, amely ív alakú izomlemez és a mellüregtől választja (rekeszti) el. Csak a nyelőcső, a nagy –erek és az idegek haladnak keresztül rajta. A légzésben van igen fontos szerepe: a mellüreg tágítása.

A tüdőszövet szivacszerű (lószőr párna tapintatú) állománya a mellüregtől csaknem teljesen kitölti, csupán a szívnek és a nagyereknek enged helyet a két tüdőfél között. Pontosan követi a mellüreg alakját. A jobb oldali tüdőfél három (felső, középső, alsó), a bal oldali két lebenyre (felső és alsó) tagolódik.

A mellkasfal belső felszínét a fali *mellhártya* borítja, míg a zsigeri, belső mellhártyalemez szorosan követi a tüdő felszínét. A két hártyalemez között szűk rés van kevés, filmszerű folyadékkal. A résben negatív nyomás van, tehát a mellkas tágulását a tüdő folyamatosan követi. Nem a beszívott levegő tágítja ki a tüdőt, hanem a fölemelkedő bordák, a *rekeszizom* lesüllyedése miatt kitáguló melléküreg húzza maga után a tüdő felszínét, és szinte beszívja a légutakba a levegőt.

A légutakat két részre oszthatjuk. A kettő közötti határt a gégében elhelyezkedő hangszalagok képezik. Fölöttük vannak a felső légutak, alattuk pedig az alsó légutak. (A betegségek megnevezésében ezt jelezni szoktuk – felső légúti hurut például a nátha, alsó légúti a hörghurut.)

A tüdő a légcsere szerve. Belégzéskor oxigéndús levegő áramlik a légutakba egészen a tüdő léghólyagocskákig. Ez a beáramló levegő, mint láttuk, megtisztul, fölmelegszik, és megnő a páratartalma. Kilégzéskor a több szén-dioxidot tartalmazó, elhasznált levegő kiáramlik a tüdőből, ugyancsak páratartalommal telítetten. A léghólyagocskák vékony fala és a bennük levő hajszálerek fala között történik meg a gázcsere: a friss levegő átadja az oxigént a vérnek, a vér pedig leadja a szén-dioxidot a levegőnek, ami majd távozik a tüdőből. Ezt a gázcserét, amely tulajdonképpen a levegő és a vérerek, tehát a vér között történik, *külső légzésnek* nevezzük. A vér által szállított friss oxigént a vér átadja a sejteknek, azok pedig a szén-dioxidot leadják a vérnek: ezt a gázcserét nevezzük *belső légzésnek*. Tehát a levegő és a vér közötti csere a külső légzés; a vér és a sejtek közötti csere pedig a belső légzés.



11. ábra: A tüdő és a hörgők

A tüdő működésének megértéséhez feltétlenül tudni kell, hogy *kettős vérellátása* van:

- az egyik nagy verőrendszer a jobb kamrából szállítja az elhasznált, tehát széndioxidban dúsabb vért a hólyagocskák falában levő hajszálerekbe. A gázcsere megtörténte után egyre nagyobb visszerekbe szedődve össze, tüdő visszerek (vénák) alakjában a bal szívfélbe (pitvarba) viszi az oxigéndús, felfrissült vért. *Ez az érhalózat tehát a gázcserét szolgálja ki;*
- a másik érhalózat, amely a hasi fő verőérből, az aortából közvetlenül ered, egyetlen feladatot lát el: a tüdő szövetét látja el vérrel, mindenütt a légutakat, hörgőket követve. A tüdőállomány hajszálereiből összeszedődő elhasznált vér azután a felső nagy visszerekbe ürül. *Ez a részletezett érhalózat tehát a tüdőszövet vérellátását szolgálja.*

### A légzés szabályozása

*A légzés akaratunktól független és központi szabályozás alatt áll.* A légzőközpont az agytörzsben, a be- és kilégzőközpont pedig a nyúltvelőben van.

Nyugalomban a percenkénti légzésszám 15-16. Ezt a normálisnak mondott légvételt sok minden befolyásolhatja. Munkavégzésre, fokozott mozgásra a légzésszám és a légvételek mélysége is növekszik. A szabályozó idegközpontokra hatással van a vér

--magasabb szén-dioxid-, tehát kevesebb oxigéntartalma (pl. fulladás, füstmérgezés, magaslati levegő stb.),

--savi irányba történő eltolódása (acidózis),

--hőmérséklet emelkedése (lázás állapot).

Mindezekben az esetekben szaporább lesz a légvételek száma.

Ennek ellenkezője következik be a szervezet lehűlésekor, valamint a vér „lúgosodásakor”.

Normális légzés során a tüdő teljes levegőbefogadó képessége (kapacitása) nincs kihasználva. Egy-egy légvétellel a nők fél-, a férfiak háromnegyed liter levegőt cserélnek ki. A maximális belégzés után maximális kilégzéssel kifújt levegő mennyisége átlagban 5 liter (ez a vitálkapacitás /VC/, amely sportolóknál magasabb értéket is elérhet). A tüdőben a teljes kilégzés után is marad vissza levegő, ez akadályozza meg a tüdőállomány teljes összeesését, tehát a vérkeringés biztosított marad.

A légzés automatikus szabályozás alatt áll. Ez nem azt jelenti, hogy akár a központi idegrendszernek, akár a vegetatív idegrendszernek ne lenne befolyásoló hatása. Izgalom esetén a légzés fokozódik, ijedség miatt egy pillanatra „elakadhat”. Sőt a szimpatikus vegetatív hatást egyes légúti betegségek kezelésében ki is használják (lásd a gyógyszertert). Csecsemőknél előfordul, hogy alvás közben néha légzéskimaradás következik be (apnoé): ez a légzőközpont még fejletlen voltával magyarázható, később megszűnik.

A *köhögés* védekezőreflex, amelynek a légútba került idegen anyag eltávolítása a célja. A kiinduló inger lehet a garatban, a gégeben, a légcsőben, a hörgőkben, de még a mellhártyában is keletkezhet. A reflexközpont az agytörzsben van. Az ingerválasz abból áll, hogy erős belégzés után a hangrész záródik, majd erőteljes, robbanásszerű kilégzés következik be, amelynek során a kiáramló levegő eltávolíthatja az ingert kiváltó tényezőt.

A *tüsszentés* a köhögéshez hasonló céllal működő védekezőreflex, a tüsszentést kiváltó inger azonban a felső légutakból indul ki: az orrüregből vagy az orrgaratból. Erőteljes belégzéssel a lágy szájpad fölemelkedve elzárja a garat orri szakaszát, és a száj, a fogak is záródnak. Majd az erőteljes, robbanásszerű levegőtávozással, legtöbbször erős hangadással kinyílnak az elzárt részek.

## 2.9 Összefoglalás

A külső légzés a tüdő léghólyagocskáiban végbemenő gázcsere, melynek során a vér oxigént vesz fel és szén – dioxidot ad le.

A belső légzés a sejtek és a vér között lezajló gázcsere.

A légzés akaratunktól független és központi szabályozás alatt áll. A légzőközpont az agytörzsben, a be és kilégzőközpont a nyúltvelőben van.

## 2.10 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Sorolja fel a légzőrendszer részeit!
- 2) Hol található a garat?
- 3) Ismertesse a külső légzést!
- 4) Milyen sejtek helyezkednek el az orr hátsó, felső falán?
- 5) Mennyi, nyugalmi állapotban egy egészséges felnőtt ember percenkénti légzésszáma?

## Szószedet

acidózis – savi irányba történő eltolódás

alveolus – tüdőhólyagocska

véna – visszér, gyűjtőér

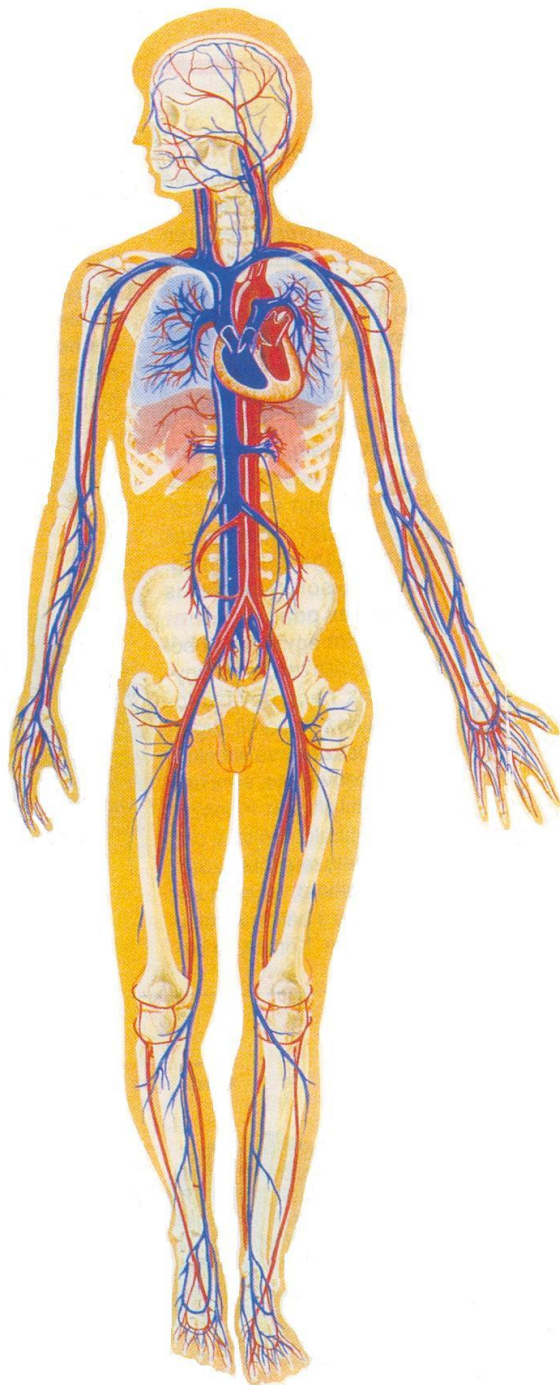
vitálkapacitás (vc) – a maximális belégzés után maximális kilégzéssel kifújott levegő mennyisége, átlag: 5 liter.

## 2.11 A keringés szervrendszere

A keringés szervrendszerét két nagy rendszer alkotja: a vérkeringés rendszere és a nyirokkeringés szervrendszere.

### 2.11.1 A vérkeringés rendszere

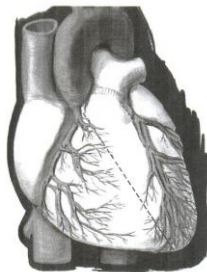
A keringési rendszer részei (lásd a 12. ábrát): a szív, az érhálózat és a vér.



12. ábra: A keringési rendszer

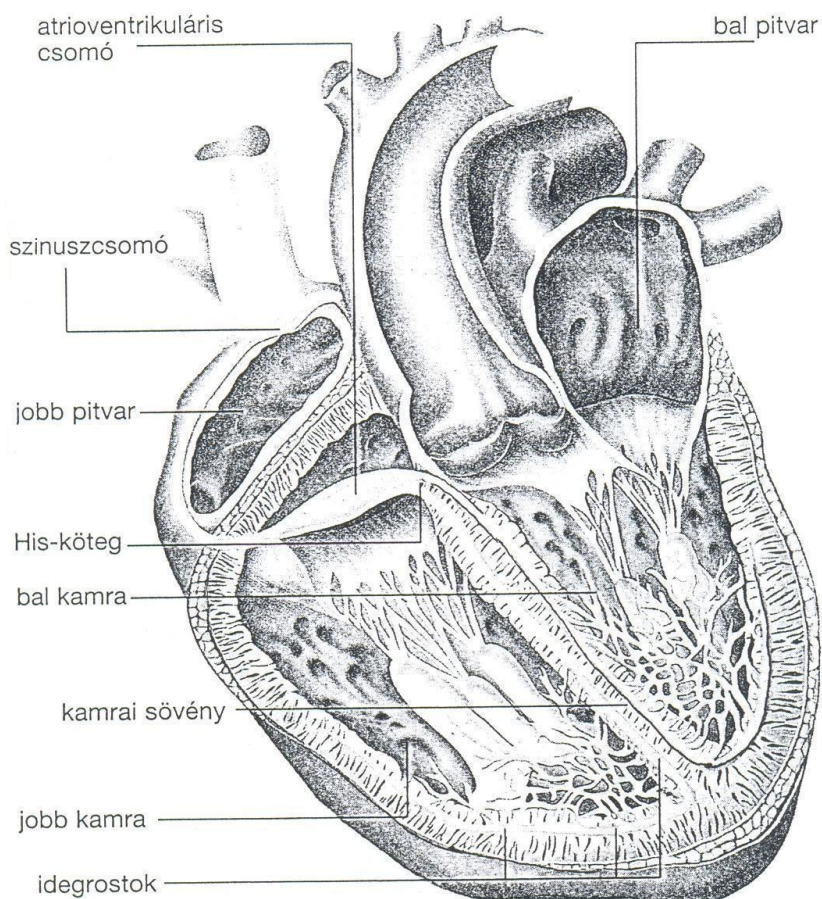
### 2.11.1.1 A szív

Izmos falú üreges szerv, amely részben a mellkas bal oldalán, a két tüdőfél között helyezkedik el. Kívülről egy felső szélesebb és egy alsó keskenyebb részt különböztethetünk meg. A kettő határán egy behúzódnás fut körbe, amely a szív saját ereit, a jobb és bal oldali *koszorúereket* rejt magában.



13. ábra: A szív

A szív belsejében – ahogy a 14. ábrán, mint metszeti képen is látható – egy hosszanti sötény jobb és bal oldali üregeket választ el egymástól. A felsők a *pitvarok*, az alsók a *szívkamrák*.



14. ábra: A szív metszete

/Az ábra tükörszerűen ábrázolja szívet: ami az ábrán baloldalt van, az a valóságban jobboldalt helyezkedik el. Mintha szemben állnánk a szívvel).

A pitvarok fala vékony, kevés izmot tartalmaz, a kamrák falát viszont zömmel a jellegzetes szívizom alkotja. A bal oldali kamra fala háromszor olyan vastag, mint a jobb kamráé: ugyanis ennek a kamrának a működése biztosítja, hogy a szükséges vér a szervezet minden részébe eljusson. A jobb oldali kamrának csak a tüdőig kell eljuttatnia a vért. (Minderről a keringés taglalásánál majd lesz még szó.)

A szívet vékony, kettős falú hártya veszi körül: ez a *szívburok*. A két hártya között mindig van egy kevés savós váladék. A szívüregeket kibélelő és egyben a szívbillentyűket alkotó savós hártya neve: *szívbelhártya*.

A szív üregrendszerének megismeréséhez kövessük a vér útját: a szervezetből az elhasznált vért összeszedő nagy, felső és alsó vénatörzs bevezet a jobb pitvarba a szív saját elhasznált vérét szállító vénájával együtt. Onnan ez az elhasznált (szén-dioxidban dús) vér a jobb kamrába kerül egy nyíláson át, amelyet ún. háromhegyű, vagy háromcsúcsú vitorlás billentyű nyit és zár el. A jobb kamrából a vér a tüdőbe jut a tüdőartéria segítségével, és ott a már említett tüdőhólyagocskák falának hajszálereiben kering. Itt megtörténik a gázcsere, a friss vért a négy tüdővéna a bal pitvarba viszi, ahonnan a kamrába kerül át ugyancsak egy billentyűvel szabályozott nyíláson keresztül (ez a kéthegegyű, kétesúcsú vitorlás billentyű). A bal kamrából kiinduló vér a szervezet legnagyobb verőerébe, az *aortába* jut, amely – végighaladva a gerincoszlop előtt – minden szervhez leadja azokat az ágakat, amelyeken a friss vér eljut a szervekhez.

A *billentyűknek* a véráram irányításában van fontos szerepük, valamint abban, hogy záródásukkor nem engedik visszafelé folyni a vért.

Mint láttuk, mindkét kamrából van kiinduló nagy ér: jobboldalt a nagy tüdőverőér, baloldalt az aorta. Ezek kezdetén is vannak a visszafolyást megakadályozó billentyűk: a félhold alakú, ún. zsebes billentyűk. Minden billentyű tulajdonképpen a szívbelhártya kettőzetéből alakult ki (működésükről majd később lesz szó).

### **A szív beidegzése**

A szívnek önálló *ingerképző és ingervezető rendszere* van. A jobb pitvar felső-hátsó falában van az elsődleges ingerképző központ (az ún. szinuszcsozó). Percenként 60–80 ingert bocsát ki szabályos időközönként. A pitvar fala az ingert továbbvezeti a pitvar és kamra közötti csomóhoz (ez a másodlagos ingerképző központ percenként 40-et kibocsátó ingerrel), ahol az ún. Hiss-köteg húzódik a sövény mentén, majd jobb és bal oldali szárra oszlik, és végső ágai rostokként a szív falában végződnek.

Iderendszerünk képes hatni a szív működésére, de minden hatás csak a szinuszcsozomn keresztül érvényesülhet (alvás közbeni szív működésnél elegendő a kisebb számú inger, s ezt a szinuszcsozomnak jelzi is a vegetatív idegrendszer).

### **A szív működése**

**Mi a szívverés? A szívizom összehúzódása a szisztolé, az elernyedés pedig a diasztolé.**

A kamrák összehúzódásakor a kivezető nagy erek szájadékában levő zsebes billentyűk a falhoz simulva kinyílnak, és szabad utat adnak a vérnek. Ugyanakkor az összehúzódás okozta nyomás és véráramlás becsapja a pitvarok felé eső vitorlás billentyűket, tehát lezárja a vér útját a pitvarok felé. A kinyíló és a becsapódó billentyűk adják a szívdobbanás első (szisztolés) hangját. A kamrák elernyedésekor – a diasztolében – a vér a pitvarokba, onnan pedig a kamrákba jut, de a nagyerekbe kilökött vérmennyiség egy része is megpróbál visszajutni a szív felé. Az elernyedéssel egyidejű visszaáramlás telíti a zsebes billentyűk zsebeit, amelyek vérrrel megtelve odacsapódnak az érfalhoz, egyben pedig elzárják a szív felé való visszafolyási utat. Ezeknek a zsebes billentyűknek a becsapódása adja a második, ún. diasztolés szívhangot.

**Verőtérfogat vagy pulzustérfogat:** az a vérmennyiség, amelyet egy összehúzódás (szisztolé) alatt a szív kilök a nagyerekbe – nyugalomban mintegy 60-70 milliliter. A perctérfogat pedig nyilvánvalóan az egy perc alatt kilökött vérmennyiséget jelenti ( 4-5 liter).

### A gátor (mediasztínium)

Végül megemlítendő a mellüregnek a mellcsont vagy szegycsont mögötti területe, amelyben hátrafelé haladva a következő képletek találhatóak, illetve haladnak át:

- a csecsemőmirigy,
- a nagy mellkasi vénák,
- az aortaív és ágai,
- a légcső,
- a nyelőcső,
- a mellkasi aorta és
- a vegetatív idegrendszer szimpatikus dúclánca.

### 2.11. 2 Az artériák, a vénák és a kapillárisok

Az érfalnak három rétege van: a belső, a középső és a külső réteg. A belső réteg épségének és működésének óriási szerepe van abban, hogy a vér ne alvadjon meg az érpályán belül. A középső réteg simaizmot és rugalmas rostokat tartalmaz, az artériákban sokkal többet, mint a vénák középső rétegében. A külső réteg kötőszövetből épül fel (a vénákban ez a vastagabb).

A *szív felől* haladó ereket (akármilyen vért szállítanak is) verőérnek, artériának nevezzük. Az aortától kezdődően egyre kisebb, elvékonyodó erekkel találkozunk, végül, a szerveknél már a hajszál- (kapilláris) hálózatot láthatjuk. Ez folytatódik a visszeres, vénás kapilláris hálózatban, majd egyre nagyobb belső ürterű erek szedődnek össze. A *szív felé* haladó ereket visszérnek, vénának nevezzük. A szervezetben az alsó testtájrról és a felső szervek felől külön visszeres fő vénatörzs szedi össze az elhasznált vért, és juttatja a jobb pitvarba.

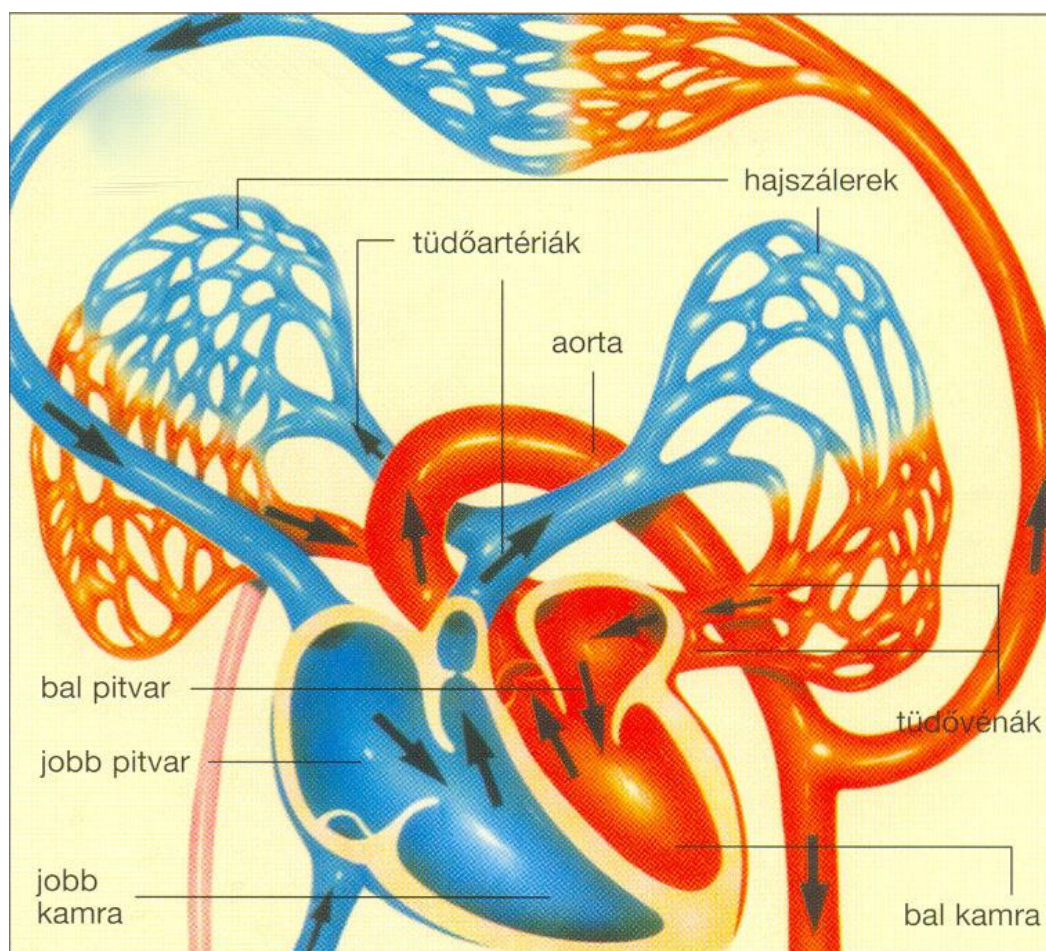
A megbetegedésben és a halálozásban élen járó szív- és érrendszeri elváltozások miatt fontos foglalkoznunk a szív saját ereivel.

Mint már említettük, a szívizom működését külön vérellátás biztosítja. A szív üregeibe bejutó, illetve azokban keringő vér nem vesz részt a szívizom, a szívfal vérellátásában. A szívizom működéséhez szükséges oxigéndús vért a koszorúerek (a koronáriák) biztosítják, amelyek az aorta félhold alakú billentyűjének tasakjában erednek, közvetlenül a kijáratban. A jobb oldali koszorúér a körkörös barázdában hátrafelé megy, majd a hátsó hosszanti barázdában a szívcsúcsig fut. Ellátja a szív jobb oldali részét, valamint a szívsvény hátsó részét. A bal oldali koszorúér nem sokkal a kiindulása után két ágra bomlik. Az elülső a mellső barázdában

a csúcsig fut, a másik, körkörös ág a barázda bal oldalán megy végig: a szív bal oldalát és a szívsvény elülső kétharmadát látja el vérrel. A koszorúerek a szívizomban hajszerhálózatot alkotnak. Jellegzetesen ún. végartériák, azaz nincs közöttük közvetlen összeköttetés. Ezért okozhat egy hirtelen bekövetkező vérellátási zavar visszafordíthatatlan elhalást a szívfallban.

A fenti anatómiai ismeretek birtokában a szakember az érben bekövetkezett elváltozás (szűkület, vagy elzáródás) helye alapján következtetni tud a következményes szívfalli károsodás kiterjedésére, sőt – a betegség kimenetele szempontjából - az sem mellékes, hogy elülső, vagy hátsófalli területéről van-e szó? (A részleteket majd a belgyógyászat taglalja).

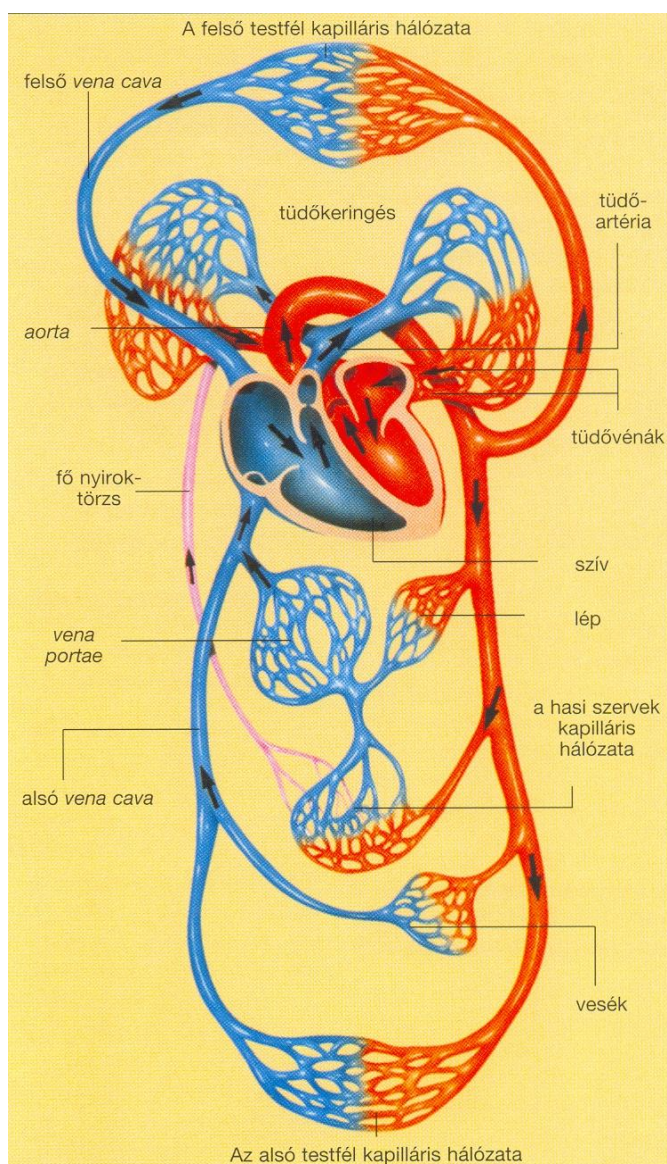
A szív működését és az erekben folyó vér irányát tekintve, megkülönböztetünk ún. *kis vérkört* és *nagy vérkört* – kis vérkör: jobb kamra – tüdők – bal pitvar (lásd a 15. ábrát); nagy vérkör: bal kamra – a szervek – jobb pitvar (lásd a 16. ábrát).



15. ábra: A kis vérkör

A nagy vérkör erei mind az aortából eredő artériák. Az aorta ívben kanyarodik, ahogy a bal kamrából elindul.

A legelső erek, amelyek leágaznak belőle, a szív saját erei, a koszorúerek (koronáriák). A vér itt van a leginkább telítve oxigénnel, itt a legfrissebb, tehát a fáradhatatlan szív ezt a vért kapja. Továbbhaladva, a fej és a kar kapja az eret, majd a mellkasi szakaszon az aorta – lefelé haladtában – a tüdőt látja el friss vérrrel. Átlép a rekeszen, és a hasi részen ereket ad a veséknek, a beleknek, vagyis a hasban található szerveknek. A csípőnél ágakra oszlik, majd ellátja az alsó végtagokat. A nagy vérkör vénás rendszerében három nagy ér szedi össze az elhasznált vért: a felső ún. üres visszér a rekesz fölötti szervektől gyűjti össze a vért, az alsó nagy üres visszér pedig az alsó végtagok, a kismedence és a páros hasi zsigerek vénás vérének viszi a szívbe. Az alsó visszérhez csatlakozik a máj felőli kapuvisszér (*vena portae*), amely a belektől és a léptől a májon áthaladt vért szállítja (a májig eljutó vér a belekből fölvevő tápanyagok miatt tápanyagdús).



6

16. ábra: A nagy vérkör

A *vérvnyomással* részletesen a belgyógyászat foglalkozik. Itt csak annyit jegyzünk meg, hogy a szív kilökő ereje, valamint az erek (artériák) rugalmassága és a kis ereknek az áramlással szembeni ellenállása bizonyos nyomást biztosít az ereken belül: ezt nevezzük vérvnyomásnak. A normálisnak elfogadott vérvnyomás 120/80 higanymilliméter.

A hajszálérhálózat, a kapilláris rendszer a munkát nem végző szervekben csak annyira biztosítja a vérellátást, hogy a szerv ne haljon el, tehát nagy részük zárt (kb. 20%). E mellett a vérellátás mellett az emberi szervezet öt liter vére elegendő mennyiségnek bizonyul (a rendellenes állapotokról a sebészetben, illetve belgyógyászatban lesz szó).

## Az érrendszer működésének szabályozása

- *Idegi szabályozás:* az ún. érmozgató központ a nyúltvelőben van, amely az erek falában levő simaizmot szűkíti és tágítja az akaratunktól független (vegetatív) idegrendszeri hatásokra.
- *Kémiai szabályozás:* közvetlenül az érfalra hatnak a szövetekből felszabaduló anyagok (például a gyulladáshoz kiváltó hisztamin és hisztaminszerű anyagok, valamint a vérnyomást befolyásoló hormonok).

### 2.11.3 A vér

A vér a vérkeringés szervrendszerének az a fontos szöve, amely az érpályát kitölti és abban kering. A vér különleges szövet, mert folyékony: a sejt elemek mellett a sejt közti állomány, a plazma (szérum) folyékony. Átlagos mennyisége 5–5,5 liter. A sejtek alkotják a vér 44%-át, a sejt közti állomány az 56%-ot. (A sejtek arányát a laboratóriumi eredmények közül az ún. hematokrit érték adja meg, ennek normális értéke a fentieknek megfelelően 0,44.)

A vér sejtjei:

- vörösvérsejtek, vagy vörösvértestek (vvs, vagy vvt = eritrociták)
- fehérvérsejtek (fvs = leukociták)
- vérlemezek (trombociták)

A vörösvérsejtek

A vörösvérsejtek felülnézetben korong, oldalnézetben piskóta alakú, mikroszkóppal jól látható sejtek. Külön sejtmag nem látható bennük, de a sejtmag anyaga bennük van, tehát teljes értékű sejtek. Felnőtteknél a vörös csontvelőben termelődnek. Termelődésükhöz B-vitamin, elsősorban B<sub>12</sub> szükséges, továbbá vas, és kellenek hozzá a fehérje-alapanyagok, azaz aminosavak. A képzés fontos szabályozója a vese által termelt hormon: az eritropoetin. Minden vörösvérsejt festékanyagot hordoz: ez a hemoglobin, amely vastartalmú hemből és fehérjetartalmú globinból épül föl. Az oxigénszállítás fő képviselője.

A vörösvérsejtek is folyton termelődnek és pusztulnak: élettartamuk 120 nap, a lépben esnek szét alkotórészeikre, onnan kerülnek a vérbe, majd a májba, és ott használódnak föl (pl. bilirubin nevű epefesték stb.).

*A vércsoportok.* A vörösvérsejtek felszínén olyan anyagok vannak, amelyek allergénként, antigénként, tehát ellenanyagképző anyagként viselkednek. Ezeknek az anyagoknak a figyelembevételével az emberi vért csoportokra lehet osztani. Az emberi vörösvérsejt két olyan anyagot tartalmazhat (jelöljük A-val és B-vel), amely a savóban a vörösvérsejteket elpusztító ellenanyag-képződést indít el. Az emberi vörösvérsejtekben ezek az anyagok különböző kombinációkban fordulnak elő: vagy önmagukban (tehát vagy csak A, vagy csak B), vagy megtalálható egyszerre mindkettő (A és B), vagy nem fordul elő egyik sem. Ennek alapján különböztetjük meg az ún. fő vércsoportokat: „A”, „B”, „AB” és a „0” vércsoport. A véradásnál a csoportok figyelembevétele életmentő fontosságú, hiszen a nem csoportazonos vérkészítmény a keletkező ellenanyag hatása miatt a vérsejtek pusztulásához, tehát a vért kapó egyén halálához vezet.

Ma már használunk egy további vércsoportbeosztást is. Az emberek egy részének (kb. 80-85%-ának) vörösvérsejtjei egy ún. Rh-faktort is tartalmaznak: ők az Rh-pozitívak, a többiek

az Rh-negatívak. Az emberi vér normálisan nem tartalmaz ellenanyagot az Rh-faktorról szemben. Mikor keletkezik tehát a vérben ellenanyag az Rh-faktorról szemben? Akkor, ha az Rh-faktorról nem rendelkező – tehát Rh-negatív – személy véradáskor Rh-pozitív vért kap: ilyenkor ugyanis a vérben lévő Rh-faktor ellenanyagképzést indít el. Ismételt véradásnál a már jelen levő ellenanyag elpusztítja a vörösvérsejteket. (Ha az Rh-negatív terhes nő magzata Rh-faktort tartalmaz, vagyis Rh-pozitív – a magzat az apa Rh-faktorát örökli –, a képződő ellenanyag komoly következményekkel jár. Erről részletesen a szülészeti, nőgyógyászati anyagában lesz szó.)

A fentiek értelmében tehát indokolt a vércsoportok megkülönböztetése.

**Tilos a véradás a vércsoport meghatározása nélkül!**

## A fehérvérsejtek

A *fehérvérsejteket* két nagy csoportba soroljuk. Az egyik csoport sejtjeire jellemző, hogy festéssel szemcséket láthatunk bennük. A vörös csontvelőben termelődő sejtek festődésük alapján különíthetők el: lila, vörös és kék szemcséjűek. Mindegyiknek megvan a megfelelő helye a szervezet védekezőrendszerében (főlismerik például az idegen fehérjeanyagot, megtámadják, sőt be is kebelezik). A szemcse nélküli fehérvérsejtek közé tartoznak a nyiroksejtek, amelyek elsősorban a nyirokszervekben keletkeznek, és idetartoznak még a nagyalakú ún. faló fehérvérsejtek. Ugyancsak a „betolakodó” (pl. baktérium) elpusztításában van nagy szerepük.

## A vérlemezkék

A *vérlemezkék* a vörös csontvelőben termelődnek, és kb. 14 napig élnek. Pálcika alakúak. Feltétlenül szükségesek az érfal épségéhez, eltömészelik a vérzés helyét, aktiválják a plazmában levő alvadási anyagokat, és részt vesznek a vérzés megszüntetésében.

## A vérplazma

A **vérplazma a vérszövet folyékony eleme.** Tartalmaz fehérjéket, ionokat, cukrot, epefestéket, véralvadási faktorokat és anyagcsere végtermékeket (maradék nitrogén, karbamid, kreatinin, triglicerid, húgysav stb.).

A megalvadt vér fölött összegyűlő folyadéknak *savó* vagy *vérszérum* a neve. Ez már nem tartalmazza a véralvadáshoz szükséges fehérjeféleségeket, de tartalmaz a különböző anyagokkal szembeni ellenanyagokat, ezért gyógsavóként is alkalmazható (lásd a kórtanban részletezett védőoltást).

## A laboratóriumi vérkép

A vér állapotáról, a benne lévő sejtekről a laboratórium ún. *vérképet* tud készíteni, és erről leletet ad. Normálisan a vörösvérsejtek (vvs) száma 4-5 millió, a fehérvérsejteké (fvs) 6-8 ezer, a trombocitáké 150–350 ezer. (Ezek a számok csak irányadók, mert minden laboratórium megadja az általa kibocsátott leleten a meghatározás mértékét, valamint a tól-ig terjedő referenciaértékeket is.)

## A vér feladatai

A fent leírtak alapján, figyelembe véve a vér összetételét, a vér lényegesebb funkcióit az alábbiakban lehet összefoglalni:

- oxigén- és szén-dioxid-szállítás
- tápanyagszállítás
- szerep a vízháztartásban
- a testhőmérséklet szabályozása
- információk továbbítása (hormonok)
- immunvédelem (sejtek és anyagok szállítása), valamint
- a véralvadás szabályozása.

### 2.11. 4 A nyirokrendszer

A vérplazmából származó folyadékot a szervezet külön gyűjti össze és juttatja a vénás hálózatba. A nagy vékör kapillárisainál képződik a plazmafehérjéket és zsírokat tartalmazó *nyirok* (limfa), amely a sejt közti résekből indulva, a nyirokkapillárisokon és vastagabb nyiroktörzseken keresztül haladva ömlik be a nagy visszérágba. A nyirokerek felfelé haladásuk közben „szűrőállomásokon” mennek keresztül: ezek a *nyirokcsomók*. A felszínen, a bőrhez közeli nyirokerekhez kapcsolódó nyirokcsomók jól tapinthatók: a felkar csomói a hónaljárokban, az alsó végtag nyirokcsomói a comb belső felszínén, a lágyékhajlatban stb. A hasüregben, a belső szerveknél ugyancsak jelen vannak.

A nyirokcsomók feladatai közé tartozik a szervezet védekezőrendszerében szerepet játszó sejtek termelése, valamint a szűrés, azaz a gyulladáshoz vezető termékek kiszűrése és elpusztítása. De szerepet játszhatnak a rosszindulatú daganatok terjesztésében is.

Nagyobb nyirokszervként ismert a lép, valamint a mandulák.

A lép a hasüregben a rekesz alatt, baloldalt helyezkedik el. Páratlan szerv. Több funkciójából kiemelést érdemel egyrészt ugyancsak a nyiroksejtek termelése, másrészt a vérraktározás képessége. Munkát nem végző szervezetben a vér jelentős része is itt „pihen”. A lép szűrő funkciója abban áll, hogy ebben a szervben történik a mintegy 120 napi élet után elpusztuló vörösvérsejtek „feldolgozása”. Ezért mondjuk azt, hogy a lép a vörösvérsejtek „temetője”. Vérbősége és elhelyezkedése miatt baleset esetén könnyen sérül. Ilyenkor – komoly vérzés esetén – indokolt az eltávolítása. Hiánya nem csökkenti a szervezet védekezőképességét.

Nyirokszervként említhető még a mellcsont mögött elhelyezkedő *csecsemőmirigy*, amely felnőtt korban általában zsugorodott, sorvadt állapotban található. A szervezet védekezőképességéhez szükséges sejtes védelemben játszik szerepet.

## 2. 12 Összefoglalás

A keringés szervrendszerét két nagy rendszer alkotja: a vérkeringés és a nyirokkeringés rendszere.

A keringési rendszer részei: szív, érhalózat, vér.

A szív rendelkezik önálló ingerképző és ingervezető rendszerrel. A szív működését és az erekben folyó vér irányát tekintve kis – és nagy vérkört különböztetünk meg.

A vér a vérkeringés rendszerének a fontos szövege, amely az érpályát tölti ki és abban kering. A nyirokcsomók feladatai közé tartozik a szervezet védekezőrendszerében szerepet játszó sejtek termelése, valamint a szűrés, azaz a gyulladásos termékek kiszűrése és elpusztítása.

### 2.13 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Hol helyezkedik el a szív?
- 2) Egészítse ki az alábbi mondatot: A szív.....kamrából kiinduló fő verőér az ..... Az ebben folyó vérnek több az.....tartalma, mint a szív felé haladó.....nak. A szívből az elhasznált vér a .....be jut a .....oldali kamrából.
- 3) Sorolja fel a vér feladatai közül ötöt /5/!
- 4) Sorolja fel a keringési rendszer részeit!
- 5) Mit jelent a perctérfogat kifejezés?
- 6) Ismertesse a kis vékör útját!
- 7) Mennyi az egészséges felnőtt ember normálisnak mondott vérnyomása?
- 8) Sorolja fel a vér sejtjeit!
- 9) Hol termelődnek a vérlemezkék?
- 10) Milyen feladatot látnak el a nyirokcsomók?

#### Szószedet

aorta – főütőér

diasztole – a szív működés elernyedési szakasza

fvs – fehérvérsejt

hemoglobin – vas és fehérjetartalmú vérfesték az oxigén reverzibilis megkötésére

kapilláris – hajszálér

koronária – koszorúér

plazma – szérum

reverzibilis – visszafordítható, gyógyítható

szisztole – szívösszehúzódás

trombocita - vérlemezke

vegetatív – az akarattól függetlenül működő

vvt – vörösvértest

vvs - vörösvérsejt

### 2.14 Az emésztés szervrendszere

**Az emésztőrendszer feladata a táplálék felvétele, földolgozása (aprítás, kémiai lebontás), a tápanyagok felszívása a vérbe és az emésztetlen salakanyagok kiürítése a szervezetből.**

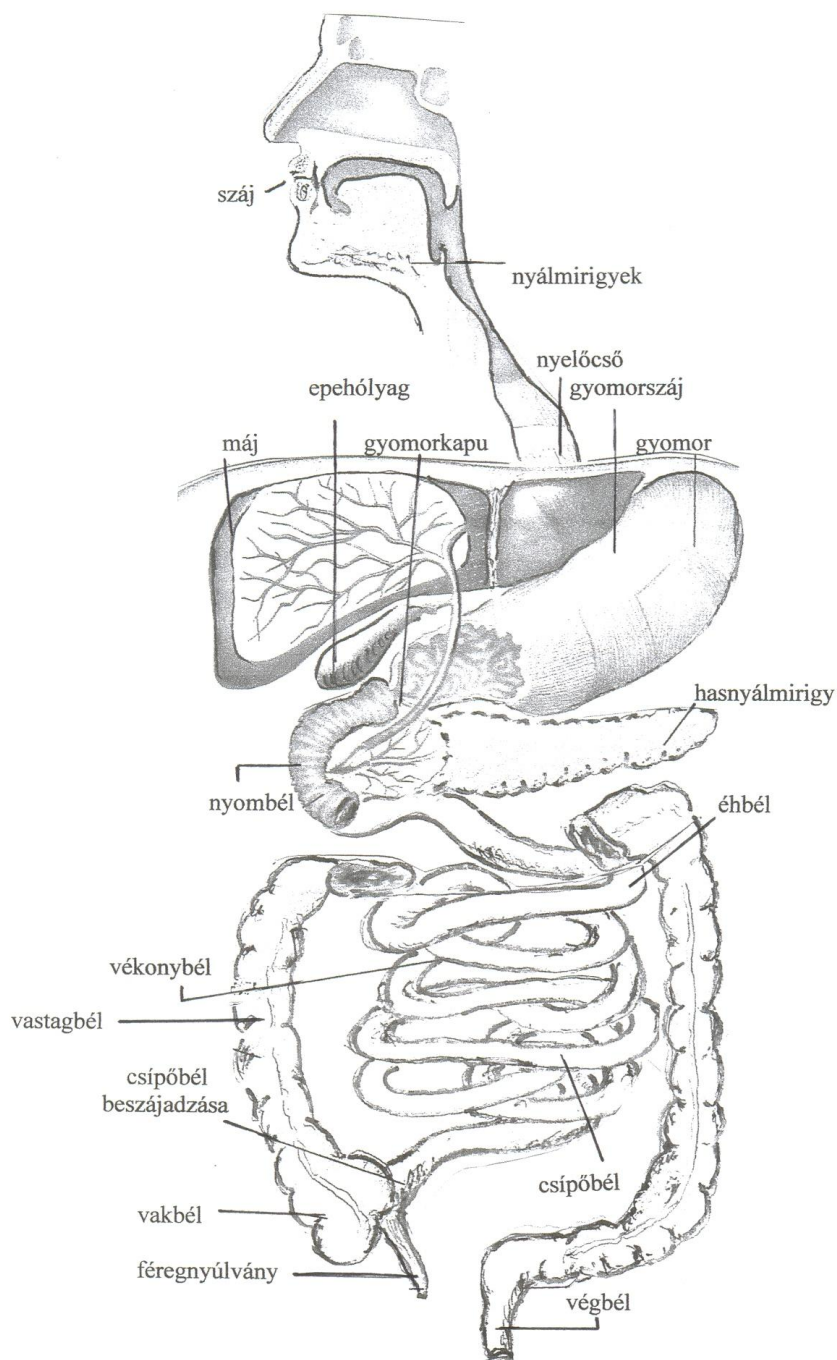
A táplálék a bélcsatorna üregében halad végig, miközben különböző *emésztőnedvek* hatására jellegzetes fizikai és kémiai változásokon megy keresztül. A béltartalmat a bél ún. *perisztaltikus* (keverő, továbbító) mozgásai továbbítják. Az emésztőnedveket a bélfal mirigysejtjei, illetve a bélcsatornához csatlakozó *emésztőmirigyek* termelik.

Részben az elhelyezkedés, részben az eltérő funkció miatt a rendszert három szakaszra oszthatjuk:

1. felső szakasz – a szájüreg, a szájgarat és a nyelőcső,
2. középső szakasz – a gyomor és a vékonybelek,
3. alsó szakasz – vastagbél, végbél.

Az emésztőrendszerhez a működés szempontjából szervesen hozzátartozik a máj és a hasnyálmirigy is.

Haladjunk végig a rendszeren a táplálékokkal (lásd a 17. ábrát).



17. ábra: A tápcsatorna

### 2.14.1 A szájüreg

A szájba jutott táplálék további földolgozást, aprítást kíván ahhoz, hogy falat legyen belőle. Ezt a feladatot a fogak és a nyelv a szájban képződő nyál segítségével végzik el. A száj jelentőségét a szervezetben úgy lehet összefoglalni, hogy a falat képzésében, a nyelésben, az ízézésben, valamint a hangképzésben van szerepe.

**A nyál híg váladék, amely vizet, sókat, baktériumölő anyagokat és szénhidrát- (cukor) bontó enzimeket tartalmaz.** Nedvességet, sikamlósságot biztosít, egyszersmind elősegíti a száj öntisztulását és a falat kialakításában való részvétel után a nyelést. A nyálelválasztás reflexfolyamat, amelyhez elég a táplálék elgondolása, meglátása is, elsősorban azonban az ételnek a szájba kerülése indítja el a mirigyek váladéktermelését. A sok apró mirigyen kívül három nagyobb nyálmirigy játszik jelentős szerepet:

1. mindkét oldalon egy-egy oldalmirigy,
2. a nyelv alatti mirigyek és
3. az áll alatti mirigyek.

Bár a nyál tartalmaz emésztőanyagot, a szájban nem folyik emésztés. (Idős embereknél fordul elő, hogy például a megevett kenyér héját sokáig tartogatják a szájukban – ilyenkor a maradék étel emésztésének megindulását észlelhetjük a savanyú, bűzös leheletben.) A szájüregből étel nem szívódik föl (ellenben felszívódik az alkohol, és felszívódnak a mérgek és a gyógyszerek is).

### 2.14.2 A szájgarat

A falat a szájüregből a nyeléssel kerül a *szájgaratba*, majd onnan a nyelőcsőbe. A nyelés reflexes folyamat, amelynek van egy akarattól függő első része, amellyel a késznek vélt falatot a nyelv hátrafelé tolja. A *nyelvgyökhöz*, illetve a *lágyszájpadhoz* érő falat egy akarattól független történést indít meg: a gégefedő bezárul, és a falat továbbhalad a nyelőcsőbe.

### 2.14.3 A nyelőcső

A *nyelőcső* izmos falú szerv, amelyben a falat vagy a folyadék az izmok továbbító mozgása miatt mindig lefelé, a gyomor felé halad. A nyelőcső és gyomor határán, az ún. *gyomorbemenetben* körkörös izomcsoport biztosítja, hogy a lejutott étel ne visszafelé haladjon.

### 2.14.4 A gyomor

A *gyomor* üreges szerv, amely a rekesz alatt, a középső vonaltól kissé balra helyezkedik el a hasüregben. Falában a tápcsatorna szerveiben előforduló összes réteg megtalálható:

nyálkahártya, jellegzetes redőzöttséggel és fontos mirigyekkel – a fősejtnek nevezett csoport emésztőnedvet termel, a fedősejtek sósavat, a melléksejtek pedig nyákot;

az izomcsoport a következő réteg, amely háromirányú lefutású, és a bejáratához hasonlóan a kimenetnél is gyűrűizom szabályozza. A gyomor mozgása keverő és egyben továbbító is, amely mozgásforma a vékonybelekben válik teljessé (perisztaltikus mozgás). Az üres gyomor izommozgása, amellyel a levegőt keveri, adja a jellegzetes „gyomorkorgás” hangot; a savós hártya a külső réteg, amely a gyomorfal vérellátását biztosítja.

Kívülről a hashártya savós (zsigeri) lemeze borítja.

A gyomorba került falatra – keverés közben – hat a *gyomornedv*. A gyomornedv-elválasztás összetett folyamat: látás, szag, sőt a gondolat is megindítja, s a rágással, illetve a falat

gyomorba kerülésével fokozódik a termelődése (olyan hormon termelődik, amely a nedvelválasztást fokozza).

*Emésztés a gyomorban:* a fehérjeszerű anyagok csak kisebb alkatrészekre bomlanak. A fősejt által termelt emésztőnedvet a sósav aktiválja, tehát az emésztőnedv fehérjebontó része csak savanyú közegben hatásos.

Szénhidrát- (cukor)emésztés nincs, hiszen enzim sincs. Zsíremésztés ugyancsak nincs, mert a savanyú közegben nem lehet oldani a zsírt (az ún. lipáz enzim jelen van, de nem hat).

Tápanyag-fölszívódás nincs a gyomorban, az alkohol, a mérge és a gyógyszer azonban itt is fölszívódik.

### 2.14.5 A vékonybél

Körülbelül öt méter hosszú bélszakasz, amelyen az anatómiai elhelyezkedésnek megfelelően az alábbi szakaszokat különíthetjük el:

- patkóbél vagy nyombél,
- éhbél és
- csípőbél.

A *vékonybél* egésze a vastagbél által körülhatárolt kereten belül, bélkacsokat alkotva helyezkedik el. Fő funkciójának – a tápanyag-földolgozásnak és a fölszívódásnak – megfelelően nagy felületű: a nyálkahártyán az ún. *bélbolyhokon* kívül kesztyűujjszerű nyúlványok is növelik a felületet (mikrobolyhok).

A gyomorból a *patkóbélbe* jutott savanyú vegyhatású gyomortartalomhoz a falból elinduló hormonok hatására az epehólyagból is és a hasnyálmirigyből is emésztőnedvek ürülnek. Mint látni fogjuk, az epevezeték és a hasnyálmirigy vezetéke közösen alkotva egy csövet, a patkóbél oldalsó falán nyílik. Mindkét szerv ide vezeti a nedveit. Ezek már lúgos hatásúak, ezért a bélbe került gyomortartalom is lúgossá válik. Az így lúgossá vált közegben minden emésztőnedv teljes mértékben kifejtheti a hatását.

Az emésztés és a fölszívódás megértéséhez három fontos témával kell még megismerkedni: az első a máj és működése, a második a hasnyálmirigy és működése, a harmadik pedig maga a táplálék a szervezet működéséhez elengedhetetlen többféle tápanyaggal.

### 2.14.6 A máj

A *máj* másfél kilós nagy szerv, amely a hasüreg jobb oldalán, a rekeszkupola alatt helyezkedik el, és normálisan nem haladja meg az alsó bordaívet. Jobb és bal lebenyt különítünk el rajta, az alsó felszínen pedig H alakban helyezkednek el képletek: erek, közös epevezeték és az epehólyag a saját kivezető csövével. Az egész májat vastagabb tok veszi körül. A máj szerkezetét májlebenykék és lemezkék alkotják rendezett elhelyezkedésben. A szervnek kettős vérellátása van: egyrészt oxigéndús vérrel látja el saját állományát a hasi aortából eredő májartéria, másrészt tápanyagokkal teli vért szállít a belek felől az ún. portális (kapu) véna a májsejtekhez. A májsejtek közötti üregecskében (szinuszokban) a két vér keveredik. Az elhasznált vért már egy közös vezeték viszi a jobb szívfél gyűjtő vénájába.

A májműködés lényege az, hogy a májsejtek bolyhok segítségével fölveszik, földolgozzák, átalakítják, lebontják, méregtelenítik stb. a tápanyagrészecskéket. A sejtek között előbb fal nélküli, majd kapilláris fallal rendelkező epekapillárisok szedődnek össze, ide adja le a termelt epét a májsejt. E kapillárisok egyre nagyobb ereket alkotva, a májon belüli epevezeték-rendszert képezik, amely végül egy vezeték formájában kilép a májkapun, és

együls az epehólyag vezetékével. Ezután már mint közös epevezeték lefelé fut a gyomor mögötti részen, és a hasnyálmirigy hasonló kivezető csövével egyesülve, beszájadzik a nyombélbe, annak oldalsó falát átfúrva. Mind az epehólyag kivezető csövének elején, mind a közös epevezetéknek a hasnyálmirigy vezetékébe való becsatlakozásánál körkörös záróizomzat szabályozza az epe ürülését. Az *epehólyagnak* tehát csak epetartalékoló, raktározó szerepe van.

## A máj működése

Epe termelése: a májepe („A” epe) halványsárga híg folyadék, amelyből naponta 0,5–1 liter termelődik. A termelődés folyamatos. Ha nincs emésztés, akkor az epe nagy része az epehólyagban raktározódik, ahol besűrűsödve sötétzöld váladékká alakul át („B” epe). Amikor a savanyú gyomortartalom a gyomorból a patkóbélbe kerül, a patkóbél hámsejtjeiben olyan anyag termelődik, amelynek hatására a hólyag és a vezeték záróizomzata megnyílik, az epehólyag összehúzódik, és az epe a patkóbélbe ömlik.

Epesavak termelése: az epesavaknak a zsírok emésztésében van szerepe.

Epefesték termelése (*bilirubin*): a vörösvérsejtek szétesésével felszabaduló vérfesték, a hemoglobin (lásd fenn) terméke. A szétbomló hemoglobinnál képződő bilirubin (a vörösvérsejt eredetű epefesték – „indikrekt bilirubin”) a vérkeringéssel a májba kerül. Mivel ez az epefesték fehérjéhez kötötten van a vérben, nem megy át a vesék szűrőjén, tehát az egészségesek vizeletében nem mutatható ki. Ez az epefesték a vérrel a májba kerül, ahol a májsejtek átalakítják vízben oldódó, máj-eredetű epefestékké („direkt bilirubin”) Ez a máj által átalakított bilirubin a bélben bomlik – az egyik része megfesti a székletet (ez adja a barna színt; ha a széklet világos színű, az azt jelenti, hogy nem ürül az epefesték a bélbe, mert valami megakadályozza.), a másik része – mivel vízben oldhatóvá vált – a veséken átjutva megjelenik a vizeletben, illetve ismét visszakerül a májba. Tehát egy epefesték-körforgást tapasztalunk, amit bél-máj körforgásnak nevezünk. (A vizeletbe kerülő epefesték normálisan jelen van: ezt „ubg” –urobilinogén – néven ki lehet mutatni.)

A májnak szerepe van mind a vérképzésben, mind a vér raktározásában (pihenés közben a májban több a vér).

**A májnak fontos szerepe van a tápanyagok és a vitaminok anyagcseréjében.**

Fontos a máj méregtelenítő hatása is.

### 2.14.7 A hasnyálmirigy

Kettős elválasztású mirigy, amelynek a nyombél (patkóbél) patkójában van a feji része, a teste és a farki része pedig a gyomor mögött húzódik és csaknem a lépig ér el.

A kettősség azt jelenti, hogy

1. olyan anyagokat termel, amelyek egyenesen a vérbe kerülnek, tehát nem a mirigy kivezető csövén távoznak. Az ilyen anyagokat nevezzük *hormonoknak*. A szervezet egyik legfontosabb hormonját – az *inzulint* – termelik a hasnyálmirigy bizonyos sejtjei.
2. a mirigynek van kivezető csöve, mirigyállománya pedig az emésztéshez szükséges nedveket termel. Ezeket a kivezető csövön juttatja a bélbe, azon a csövön, amely a mirigy középpontjában hosszában húzódik a patkóbél (nyombél) felé, és egyesülve a közös epevezetékkel, abba belenyílik.

A hasnyálmirigy emésztőnedve szinte az összes táplálékfajta emésztéséhez szükséges enzimeket tartalmazza.

Milyen fő tápanyagok emésztése történik meg a vékonybélben?

### 2.14.8 A fő tápanyagok

Elsősorban a **fehérjéké**, amelyeknek a sejtek fölépítésében van elsődleges szerepük (részletesen majd a belgyógyászatban lesz róluk szó). A fehérjék építőköve az *aminosav*. A fehérjék emésztése tehát azt jelenti, hogy aminosavakra kell lebontani őket, mert csak így tudnak fölszívódni a bélfalon át a vérbe. A máj azután újra fehérjét tud fölépíteni, mégpedig jellegzetesen az embernek megfelelő emberi fehérjét (még ha állati fehérje volt is – pl. hús –, amit megemésztett).

A következő fő tápanyagféle a **szénhidrátok** csoportja, amelyek építőköve a *cukor*. Összetett szénhidrát a keményítő is, amely sok szőlőcukor-molekulából épül föl (sok van belőle a gabonamagvakban, a kenyérben és a burgonyában). Az emésztés során tehát cukorra kell bontani a szénhidrátokat, így szívódnak föl, így jutnak a májba, ahol vagy ismét szénhidrát készül belőlük, vagy elraktározódik a cukor glikogén formájában. A máj a fölösleges cukorból zsírt is tud „készíteni”, ami növeli a vérszírtartalmat, illetve a szervezetben a zsírraktárat.

A tápanyagok harmadik fő csoportja a **zsír**, amelynek az emésztés során apró cseppekre, majd zsírsavakra kell lebontódnia, mert csak így tud a bélfalon át fölszívódni. Ott a falban rögtön vissza is alakul zsírrá, de nem közvetlenül a vérbe kerül (a zsír a vérben zsírtrombózt okozna!), hanem először a nyirokerekbe és a nyirokrendszerbe. Itt a zsírmolekulák fehérjéhez kapcsolódnak, és így jutnak a vérbe = a nagy alsó üres visszérbe.

A fentiek ismeretében kövessük tehát az emésztést a vékonybélben! *A vékonybélben történő emésztés és felszívódás* alapját a lúgossá váló közegben ható emésztőnedvek képezik. Az elfogyasztott tápanyagok a fent leírt módon bomlanak alkotórészeikre, és a hosszú, ötméteres bélszakasz igen nagy felületén haladva, fölszívódnak: a bélbolyhok vénás vérébe jutnak, illetve a zsír a nyirokutakba. Az aminosav- és cukortartalmú vér a portális (kapus) erek útján egyenesen jut a májba, a zsír pedig – mint említettük – a nagy vékör segítségével, kerülővel jut oda. A földolgozás, az átalakítás, a szűrés és a méregtelenítés tehát a májban történik.

A vékonybél tartalma halványsárga, híg váladék, amely a vastagbél vakbél része fölötti szakaszán jut a vastagbélbe. A vékonybél falának jellegzetes keverő és továbbító mozgását nevezzük *perisztaltikus* mozgásnak.

### 2.14.9 A vastagbél

A *vastagbél* mintegy másfél méter hosszú, keretszerűen veszi körül a vékonybelet. A has jobb oldali alsó szakaszán indul el a vakon végződő résszel (innen ered a vakbél elnevezés). Fölfelé halad a máj irányába (ezt nevezzük fölszálló ágnak), a máj alatt harántba fordul (haránt ág), majd ismét fordul, és a has bal oldalán lefelé húzódik a medencébe (leszálló ág). Itt van egy enyhén tágult szakasza (szigma), majd a végbéllel zárul, illetve a végbélnyílás jelenik meg a medence alján.

A vékonybélnek a vastagbélbe való beszájadásánál, a bélfalban záróizom szabályozza a béltartalom továbbhaladását. A beszájadás alatt van a köznyelv által tévesen vakbélnek

nevezett féregnyúlvány: ez egy üreges, néhány centiméter hosszú, gilisztaszerű nyirokszerv, amely a vastagbélből indul ki.

A vastagbél nyálkahártyáján már nincsenek bélbolyhok, *itt már nincs emésztés*. A béltartalom emésztetlen anyagokat tartalmaz: cellulózt, zsírcseppeket, rostokat és emésztetlen tápanyagmaradványokat. A bélrendszer e szakaszában a szervezettel „együtműködő” baktériumok élnek (pl. Coli), amelyek igen fontos szerepet játszanak az ételmaradványok rothasztásában. A **vastagbélben nincs tápanyagfelszívódás**, hanem a következő anyagok szívódnak föl:

- a víz,
- az ionok,
- az ásványi anyagok,
- a gyógyszerek és
- a mérgek.

A béltartalom a vastagbélben haladtában besűrűsödik, és az alsó szakaszban bélsárrá alakul. A tartalom továbbítása már nem perisztaltikus mozgással történik, hanem szabálytalan, a végbél irányába tartó mozgással. A végbélfal feszülése – idegi közvetítéssel – székelési ingert vált ki, amely akaratlagosan kinyitja a végbél záróizmait, és a már kész széklet így távozik.

#### 2.14.10 A hashártya

Vékony savós hártya, amelynek két lemeze van. Az ún. fali lemez belülről követi a hasfalat, a zsigeri lemez pedig körülveszi vagy fedi a hasúri szervek nagy részét. A hasi szervek elhelyezkedésének meghatározásában sokszor viszonyítanak a hashártyához: vannak *hashártyán belüli* szervek (gyomor, vékonybél), *hashártya mögötti* szervek (vese, hasnyálmirigy) és van *hashártya alatti* szerv (húgyhólyag).

A hashártya határol, szerveket különít el egymástól, és – talán ez a legfontosabb – a szervezet védelmi rendszerének is része:

- egyrészt a hashártyán belüli gyulladásos folyamatokat igyekszik helyben tartani, körülhatárolni (lokalizálni),
- másrészt olyan sejtek termelésére képes, amelyeknek a baktériumok elpusztításában van szerepe.

Az egységes és nagy felszínnek azonban hátránya is van: a hashártya – jó vérellátásánál és nyirokérellátásánál fogva – elősegíti a hozzá közel lévő szervek rosszindulatú daganatainak terjedését.

#### 2.15 Összefoglalás

Az emésztőrendszer funkciói: táplálékfelvétel (szájüreg), az emésztés (szájüreg, gyomor, vékonybél), a tápanyagok felszívása (vékonybél) és a salakanyagok kiválasztása (vastagbél).

A nyál híg váladék, amely vizet, sókat, baktériumölő anyagokat és szénhidrát- (cukor) bontó enzimeket tartalmaz.

A *máj* másfél kilós nagy szerv, amely a hasüreg jobb oldalán, a rekeszkupola alatt helyezkedik el, és normálisan nem haladja meg az alsó bordaívet.

A máj sokoldalú, létfontosságú feladatai közül a legjelentősebbek:

- epét termel
- méregtelenít
- raktároz
- epesavat képez
- epefestéket termel
- szerepe van a vérképzésben
- tápanyagok és a vitaminok anyagcseréjében.

## 2.16 Ismétlő kérdések, feladatok

1. Melyek az emésztőrendszer feladatai?
2. Hol helyezkedik el a gyomor?
3. Milyen szakaszokat különítünk el a vékonybélben (anatómiai elhelyezkedésnek megfelelően)?
4. Sorolja fel a máj legjelentősebb feladatait!
5. Sorolja fel a főbb tápanyagokat!
6. Ismertesse a hashártya szerepét!

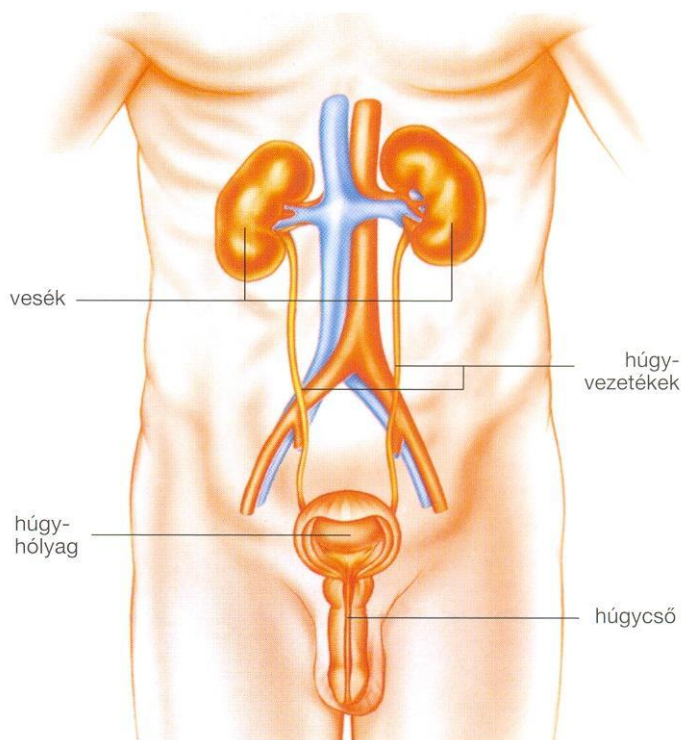
### Szószedet

bilirubin – vörösvérsejt eredetű epefesték  
 direkt – közvetlen  
 indirekt – közvetett, nem egyenes  
 lokalizálni - körülírni  
 perisztaltika – féregszerű bélmozgás  
 porta - kapu  
 szinuszok – üregecskék  
 ubg (urobilinogén) – a vizeletbe kerülő epefesték

## 2.17 A vizeletkiválasztó és elvezető szervrendszer

A hasüregben, a hashártya mögött elhelyezkedő *kiválasztó és elvezető rendszer* részei

- a vesék és
- a vizeletelvezető rendszer (a húgyvezeték, a húgyhólyag és a húgycső).



18. ábra: A vizeletkiválasztó és elvezető rendszer

### 2.17.1 A vese

A vese bab alakú páros szerv a rekesz alatt, a gerinc két oldalán, a hashártya mögött. Két kötőszövetes tok – egy belső és egy külső – veszi körül, és közöttük van a zsíros tok. Kéregállományt és velőállományt különböztetünk meg benne a ránézés alapján, ezek azonban funkciójukat tekintve nem különíthetők el egymástól. A veseállomány alapját az ún. *vesetestecskék* (nefronok) adják: az erek érgomolyagot képeznek, úgy, hogy a gomolyagba behaladó ér tágabb, mint a gomolyagból távozó. Ez utóbbi szűkebb volta miatt a testecske belsejében magasabbak a nyomásviszonyok, ez a vérből a folyadék kilépését idézi elő (legalább 80 Hgmm-nek kell lennie a vérnyomásának ahhoz, hogy a gomolyagon folyadék lépjen ki). A gomolyagot marokszerűen körbeveszi egy tokocska, ebbe jut a kilépő folyadék. Ezt a folyadékot *elsődleges vizeletnek* nevezzük. Naponta megközelítően 150-160 liter elsődleges vizelet képződik. A kilépő folyadék szűrlet is, tehát a kilépés szűrés (filtráció) is, hiszen az érfalon nem jutnak keresztül az alábbiak:

- a vérsejtek,
- a fehérjék és
- a cukor.

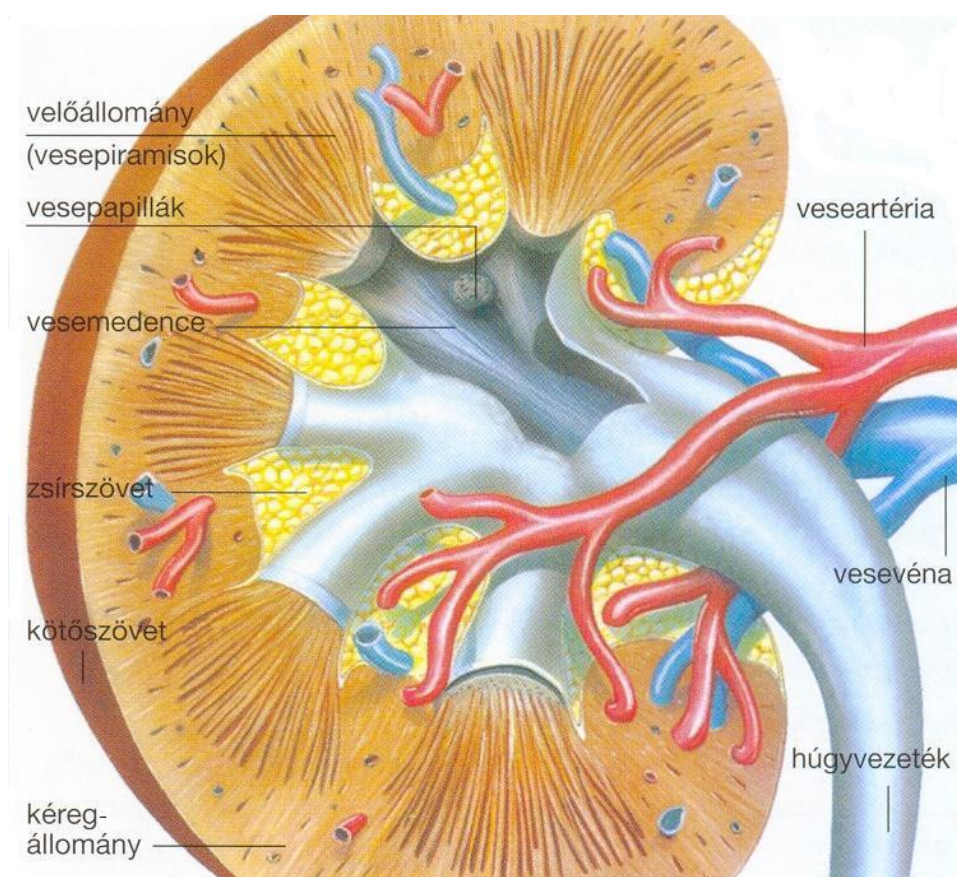
Az elsődleges vizelet végighalad néhány kanyargós csatornácskán, amelyek falán a víz és a sók nagy része részben passzívan, részben aktív sejtműködéssel visszaszívódik. A felső szakaszban a vizet és a sókat egyenlő arányban szívják vissza, mégpedig az elsődleges vizelet 80 százalékát. A visszamaradt kb. 30-40 liter vizeletből az alsó csatornácskák a vizet és a sókat már nem egyenlő arányban, hanem a szervezet szükségletének megfelelően szívják vissza. Így alakul ki a napi 1-1,5 liter mennyiségű *végleges vizelet*.

A vesék működését az idegrendszer szabályozza, a vizelet kialakításában viszont a hormonok hatása érvényesül: az agyalapi mirigyé és a mellékvesekéreg hormonjaié (ezekről később lesz szó).

A végleges vizelet a kivezető vesecsatornákon át a vizeletelvezető rendszer első részébe, a vesekelyhekbe csepeg. A vesekéregnek nevezett állományt tehát elsősorban a nefronok alkotják, amelyek utolsó kivezető csövecskéi viszont már a vese velőállományának részei.

### 2.17.2 A vizeletelvezető rendszer

A vizeletelvezető rendszer a vese üregrendszerével kezdődik, amelyben *kelyheket* és a vesében a vizeletet összegyűjtő *vesemedencét* különböztetünk meg.



19. ábra: A vese keresztmetszeti képe

A vesemedencéből indul ki a *vesevezeték*, amely a *húgyhólyagba* vezeti a szabályos időszakonként érkező vizeletcseppeket. A húgyhólyag telítettsége (átlagban 1,5-2 dl vizelet) váltja ki a vizelési ingert, amelynek hatására – akaratlagosan – megnyílnak a hólyag záróizmai, és a vizelet a húgyhólyag alsó részéből eredő húgycsőn keresztül távozik. A női húgycső 3-4 cm hosszú, és a hüvelybemenetbe nyílik; a férfi húgycső a hímvessző alján fut végig, és 20-25 cm hosszú. A férfiak húgycsője egyben a nemi váladék (ondó) kiürítésének is a helye, több mirigy is ide üríti a termékeit. A legfontosabb mirigy a hólyag és húgycső

határán található dűlmirigy (prosztata), amely a nemzőképesség egyik fontos tényezője (részletesen az urológiában lesz róla szó).

## 2.18 A szaporodás szervrendszere

Mindkét nemben megkülönböztetünk külső és belső nemi szerveket.

### 2.18.1 A női külső nemi szervek

A *női külső nemi szervek* a medencei *gáton* helyezkednek el. A kismedencét lezáró izmok és lemezek képezik a gátat. Felső részén láthatók a *nagyajkak*, amelyeket főleg zsírszövet alkot, s ahol a hüvelybe nyíló kivezető nyílású mirigyek helyezkednek el. A gát rétegeinek elülső része a húgycsővet és a *hüvelyt* foglalja magában. A húgycső a nagyajkak feltárásával, a beljebb levő *kisajkak* találkozásában található, a *csikló* alatt. A csikló állományában levő barlangos testek nemi izgalom hatására vérrel telnek meg, emiatt merevedés áll be. A gát hátsó részén látható a *végbélnyílás*.

### 2.18.2 A női belső nemi szervek

*Petefészek*: mandula nagyságú és alakú páros szerv a méh két oldalán, a kis- és nagymedence határán, a méhszalagokhoz rögzítve. Kéreg- és velőállományra különül. Működésének legfontosabb elemei a kéregállományban elhelyezkedő *tüszők*. A petefészek termeli a tüszőkben elhelyezkedő petesejtet, és belső elválasztású (endokrin) mirigyként is működik. A hormonális ciklusos hatásokra a tüszők megnagyobbodnak, és fokozatosan a petefészek felszíne felé közelednek, majd megrepednek. A tüszőfolyadék kiáramlásával az érett petesejt a szabad hasüregbe jut, majd onnan a petevezetékbe. A megrepedt tüsző helyén hormontermelő anyagok képződnek (*női hormonok: ösztrogén és progeszteron*): ezek a méh nyálkahártyáján idéznek elő olyan elváltozásokat, amelyek az esetlegesen bekövetkező megtermékenyítés (a petesejt és az ondósejt találkozása) után az embrió fejlődéséhez szükségesek. Amennyiben a találkozás nem következik be, a méh nyálkahártyája – a hirtelen bekövetkező hormonváltozásra reagálva – lelökődik. Ez a havonként ismétlődő vérzés, a menstruáció (részletesen a nőgyógyászatban lesz róla szó).

A *petevezeték*ek (méhkürt, *tuba*) a méh felső két oldalán eredő, szarvszerűen elhelyezkedő, üreges, nyálkahártyával bélelt vezeték. Végeiken a hasüreg felé kiszélesednek, és az itt lévő szálak, nyúlványok terelik a petesejtet a hasüregből a vezetékbe.

A *méh* többrétegű simaizommal rendelkező, körte alakú szerv. A kismedencében helyezkedik el, szalagrendszer és a gát izomrendszere biztosítja a helyzetét. A lefelé folytatódó *méhnyakhoz* képest kissé előrehajolt helyzetben van rögzítve. A hashártya alatt helyezkedik el, a hashártya csak felülről borítja. A méhnyak végén látható az ún. *méhszáj*, amely belóg a hüvelybe.

A *hüvely (vagina)* ferde csatorna, 8-10 cm hosszú, és kb. 5 cm átmérőjű, előlről hátra kissé lelapított, és szabadon nyílik a gáton. A végébe belóg a méhszáj, fölötte és alatta kis tasakot képez a *hüvelyfal* (felső és hátsó hüvelyboltozat). A hüvely az ondó bejuttatásának a helye.

### 2.18.3 A férfi külső nemi szervek

A *hímvesző* barlangos testekből álló szerv, amely nemi izgalomra megtelik vérrel, ez teszi alkalmassá közösülésre. Alsó részén, ugyancsak barlangos testtel körülvéve, húzódik a húgycső, amely a hímvesző végén nyílik a szabadba. A hímveszőt bőr borítja, amely a végét

alkotó *makkról* – normális viszonyok között – le-, illetve hátrahúzható. Funkciójának megfelelően nagyon sok érző idegvégződéssel rendelkezik.

A *herezacskó* bőrzacskó, ebben helyezkednek el a hereképletek. Ez a szervezet védekezése: a hasüregben lévő meleg ugyanis rontaná a herék működését, ezért a szervezet mintegy „kirakja” őket egy külső zacskóba, amelynek a fala a hasfal összes rétegét tartalmazza.

#### 2.18.4 A férfi belső nemi szervek

A herék és a mellékherék tartoznak a *férfi belső nemi szervek* közé a vezetékekkel és a csatlakozó mirigyekkel.

A *here* páros szerv, amely burkokkal fedve helyezkedik el a zacskóban. A magzatban a hasüregben fejlődik, és a születés előtt „száll le” a herezacskóba úgy, hogy a hasfal rétegeit maga előtt tolja. Érett fiú újszülöttnak tehát lent van mindkét heréje. A here állományát igen vékony csatornarendszer alkotja, ebben termelődnek az ondósejtek (spermiumok). A csatornák végül a *mellékherékben* folytatódnak. A mellékhere az ondósejtek gyűjtő- és érlelő helye. A here azonban nemcsak ondósejteket termel, hanem hormont is, mégpedig a férfi (androgén) hormont, a *tesztoszteront*.

A hímivarsejtek érés után a herecsatornácskákból a mellékherékbe jutnak, majd onnan – nemi izgalom hatására – az ondóvezetéken át a húgycső hátsó részébe szájadzó vezetéken keresztül a húgycsőbe. Nemi izgalom hatására a termelődő sejtekhez több mirigy váladéka csatlakozik (ondóhólyag, dűlmirigy stb.), ezek együttesen alkotják a termékenyítőképes ondót, amely lökötésszerűen lövell ki a húgycső végén. Az orgazmus alatti kilövellést a gátizmok összehúzódásai teszik lehetővé.

### 2.19 Összefoglalás

A hasüregben, a hashártya mögött elhelyezkedő kiválasztó és elvezető rendszer részei: a vesék és a vizeletelvezető rendszer (a húgyvezeték, a húgyhólyag és a húgycső).

A vese bab alakú páros szerv a rekesz alatt, a gerinc két oldalán, a hashártya mögött helyezkedik el.

A vesék működését az idegrendszer szabályozza, a vizelet kialakításában viszont a hormonok hatása érvényesül: az agyalapi mirigyé és a mellékvesekéreg hormonjaié.

A nemi szervek a szaporodás szervei. Anatómiailag mindkét nemből megkülönböztetünk külső és belső nemi szerveket. A nemi szervek működését hormonok, elsősorban az agyalapi mirigy hormonjai szabályozzák. A nemi hormonoknak mindkét nemből fontos a jelentőségük.

### 2.20 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Ismertesse a vizeletkiválasztó és –elvezető rendszer részeit és működésének lényegét!
- 2) Határozza meg az elsődleges vizelet fogalmát!
- 3) Hol helyezkedik el a vese?
- 4) Sorolja fel a női nemi szerveket!
- 5) Melyek a férfi belső nemi szervek, és mi a funkciójuk?
- 6) A here melyik hormon termelésében játszik szerepet?

**Szószedet**

androgén – férfi nemi hormon

filtráció – szűrés

ondó – nemi váladék

spermium – ondósejtek

tuba – kürt

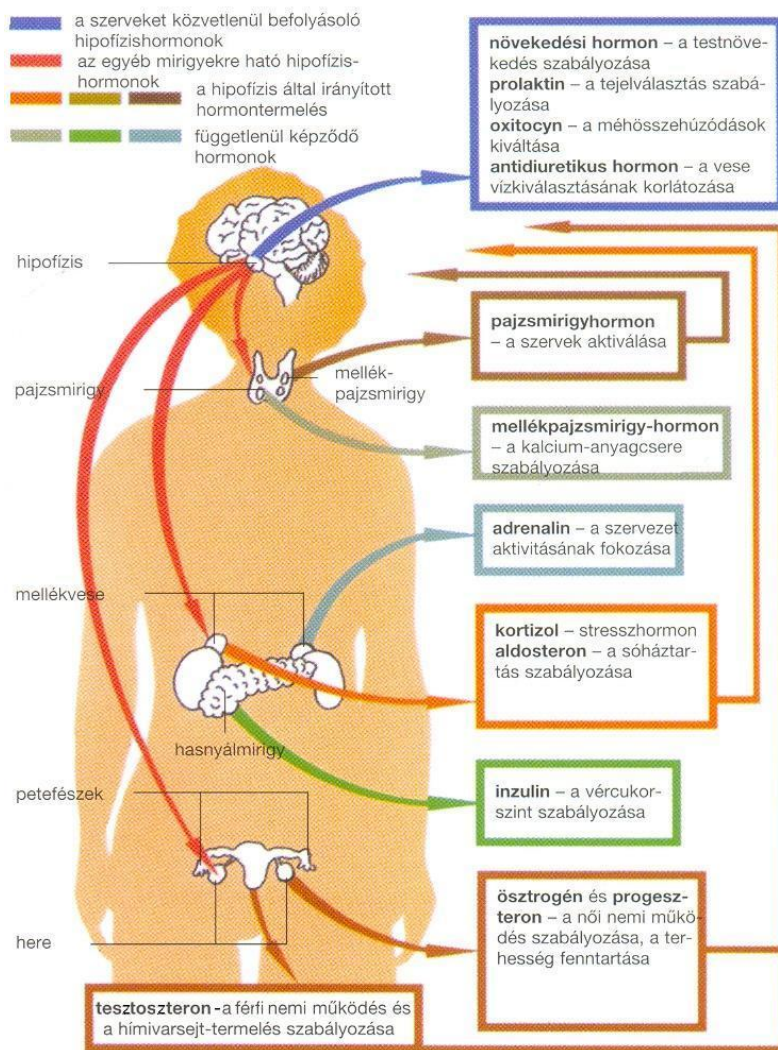
vagina - hüvely

### 3. AZ EMBERI ÉLETMŰKÖDÉS SZABÁLYOZÁSA

A következőkben a hormonális és idegi szabályozásról, kölcsönhatásukról, valamint az érzőműködésekről és a magasabb rendű idegi működésekről lesz szó.

#### 3.1 A belső elválasztású mirigyek

Szervezetünkben vannak olyan szervek, mirigyek, amelyek a sejtjeik által termelt anyagot közvetlenül a vérbe juttatják, vagyis a termelődött anyag nem kivezető csövön keresztül hagyja el a szervet. Ezeket az anyagokat *hormonoknak* nevezzük, a termelő szervet pedig *belső elválasztású mirigynek* (endokrin mirigy). Mivel a belső elválasztású mirigyek hormontermelő funkcióját az idegrendszer irányítja, ezért a *neuroendokrin mirigy* nevet kapták. Sőt, mivel ezek a mirigyek a központtal is és egymással is kapcsolatban vannak, egész rendszerről beszélünk (a 20. ábra ad áttekintést az endokrin rendszerről).



20. ábra: Az endokrin rendszer

**Megjegyzendő:** a központ hormonserkentő vagy termelést gátló hatását befolyásolja az, hogy mekkora a szervek által készített ún. célhormonoknak a koncentrációja a vérben – ha termel elég hormont a szerv, akkor nem érzékelik az agyalapi mirigy felől serkentő hatás és fordítva.

**Az ember belső elválasztású mirigyei:**

- **agyalapi mirigy**
- **pajzsmirigy**
- **mellékvesék**
- **hasnyálmirigy**
- **ivarmirigyek (petefészek és a herék)**

### 3.1.1 Az agyalapi mirigy

Az ember belső elválasztású rendszerének központja az *agyalapi mirigy* (hipofízis). Kisebb cseresznye nagyságú szerv. A koponyában, az agyvelő alsó felszínén található egy nyereg alakú csontmélyedésben. Nyéllel kapcsolódik a fölötte elhelyezkedő, *hipotalamusznak* nevezett területhez. A mirigy maga két részre osztható: elülső és hátsó lebenyre. Az elülső lebeny mirigysejtjei sokféle hormont termelnek, ezek egy része a többi belső elválasztású mirigy működését szabályozza: hat a pajzsmirigy, a mellékvesék és az ivarmirigyek

működésére. Ezeket a hormonokat *serkentő hormonoknak* nevezzük, mert hatásukra fokozódik (stimulálódik) a jelzett szerv hormontermelése. A hipofízis *növekedési hormont* is termel, amely befolyásolja a szervezet összes sejtjének anyagcseréjét, mégpedig úgy, hogy fokozza fehérjefelépítést. Fiatalkorban – a növekedés időszakában – a csontok hosszanti növekedését, a vázizomzat gyarapodását és a belső szervek arányos növekedését biztosítja. Felnőttekben pedig elősegíti a szervek sejtjeinek megújulását, *regenerációját*. A növekedési hormon *hiánya* fiatalkorban arányos törpenövést okoz: a csontok hosszanti növekedési üteme elmarad az átlagostól, tehát a végleges, felnőttkori testmagasság nem éri el a 140 centimétert. Időben fölismerve a hiányt, a növekedési hormon gyógyszeres pótlásával a rendellenesség megelőzhető. A hormon *túltermelődése* viszont óriásnövéshöz vezet: a végleges testmagasság jóval meghaladja a két métert.

*Az agyalapi mirigy hátulsó lebenyében két hormon tárolódik: egyikük fokozza a vesék csatornácskáiban a víz visszaszívását, és így csökkenti a vizelet mennyiségét. A másik szüléskor serkenti a méh izomzatának összehúzódását, a szoptatás idejében pedig elősegíti az emlőkben a tejtermelődést.*

### 3.1.2 A pajzsmirigy

A *pajzsmirigy* a gége előtt, annak két oldalán található szerv. *Hormonja* a jódtartalmú *tiroxin*, amely a sejtek anyagcseréjét szabályozza: hatására nő a sejtek oxigénfogyasztása, energiatermelése és fehérjefelépítése. E hormonnak tehát igen fontos szerepe van a növekedésben és a fejlődésben.

A pajzsmirigy sejtjeinek hormontermelését *az agyalapi mirigy szabályozza*. Ha a vérben alacsony a tiroxin mennyisége, akkor fokozódik a hipofízisben a pajzsmirigyműködést serkentő hormon termelődése. A vér tiroxintartalmának emelkedése viszont gátolja a serkentő hormon képződését (visszajelző gátlás). A két hatás eredményeként többé-kevésbé állandó lesz a tiroxin mérhető mennyisége a vérben. A pajzsmirigyserkentő hormon termelődését *a hipotalamusz is befolyásolja*. Ez is jól példázza a hormonális és idegi szabályozás együttműködését.

A pajzsmirigy működési zavarai gyakran okoznak különböző panaszokat, betegségeket:

- *tiroxinhiány* következtében súlyosan károsodik az anyaméhben fejlődő magzat, kialakul a testi és szellemi visszamaradottsággal járó, aránytalan törpenövés, az ún. *kretinizmus*. A felnőttekben a csökkent tiroxinmennyiség vagy -hiány következtében csökken a sejtleggzés, ezzel együtt az energiatermelés, ami testsúlynövekedéssel és általános testi és szellemi levertséggel párosul. Az arc duzzadt, petyhüdt. A bőrben és a bőr alatti szövetekben sajátos nyákos anyag halmozódik fel (mixödéma). Az ok többféle lehet, például az, hogy a táplálék és a víz nem tartalmaz elegendő jodidont. A tiroxin képzéséhez ugyanis jó szükséges. Ezért ajánlatos „jódozott” konyhasót használni a háztartásban. Oka lehet a hormonhiánynak az is, ha az agyalapi mirigy nem termel elegendő pajzsmirigyserkentő hormont (részletesen a belgyógyászatban lesz erről szó).
- a *tiroxin-túltermelés* következtében a sejtekben fokozódnak a lebontó folyamatok: a testsúly csökken, állandó a hőemelkedés. Az ilyen betegek ingerlékenyek, pulzusuk szaporább, szemgolyójuk kidülled (lásd a Basedow-kór ismertetését a belgyógyászatban).
- a jódhányos táplálkozás, illetve a serkentő hormon fokozott termelődése egyaránt vezethet *pajzsmirigy-megnagyobbodásához* (golyva, strúma).

### 3.1.3 A mellékpajzsmirigyek

A nyak két oldalán, a pajzsmirigy alsó és felső két oldalán elhelyezkedő négy, kb. borsnyi nagyságú belső elválasztású mirigy. Hormonja a szervezet kalcium- és foszforanyagcseréjét szabályozza: a csontokba való beépülésüket, illetve onnan történő mozgósításukat. A hormontermelés a vér kalciumion tartalmának függvénye.

### 3.1.4 A mellékvesék

A *mellékvesék* a vesék felső végén ülő, sapkaszerűen elhelyezkedő, világossárga színű hormontermelő szervek. Alaki és működési szempontból egyaránt megkülönböztetünk *kéregállományt és velőállományt*.

A *kéregállomány*nak három rétege van:

1. külső réteg – a szervezet só- és vízháztartását szabályozó hormonokat termel;
2. középső réteg – a szervezet anyagcsere-folyamataiban fontos szerepet játszó hormonokat termel;
3. belső réteg – itt termelődnek a nemi hatású hormonok.

A *velőállományban* képződik a szervezet készenléti, izgalmi állapotának kialakításáért felelős hormon: az *adrenalin* és a *noradrenalin*.

*A mellékvesék hormontermelése is az idegrendszer szabályozó hatása alatt áll.*

A termelődő hormonok összetételének megfelelő gyógyszerek ma már életmentő szerként, illetve gyulladásos folyamatok kezelésének alapvető gyógyszereiként kerülnek forgalomba (adrenalin és a szteroidok – részletesen a belgyógyászatban és a gyógyszerteranban lesz róluk szó).

### 3.1.5 A hasnyálmirigy

A *hasnyálmirigy* a hasüregben, részben a gyomor mögött és alatt elhelyezkedő, kettős elválasztású mirigy. Kettős elválasztású azért, mert a sejtjei által termelt váladék egy része kivezető csövecskékbe, majd központi vezetékbe jut, és *emésztőnedvként* – a közös epevezetékekkel egyesülve – a nyombélbe, patkóbélbe ürül. Sejtjei között szigetszerűen helyezkednek el olyan sejtcsoportok, amelyek váladéka – hormonja – egyenesen a vérbe jut. Ezek a sejtcsoportok a szervezet cukoranyagcsereje szempontjából nélkülözhetetlen *inzulint* termelik. Az inzulint fokozza a sejtek cukorfelvételét a vérből, ezzel csökkenti a vér szőlőcukor-tartalmát, a vércukorszintet. A felvett szőlőcukrot – inzulint jelenlétében – elsősorban a máj, de a harántcsíktott izomszövet és a zsírszövet is fölveszi, átalakítja és elraktározza, míg a többi sejt lebontja. Az *inzulint termelődését – ép hasnyálmirigy-sejtszigetecskék mellett – a vércukorszint szabályozza*: ha magas a vérben a szőlőcukor koncentrációja, több hormon kerül a hasnyálmirigyből a vérbe, így normálissá válik a vér cukortartalma. Az inzulintermelés zavaraira, a hormontermelő sejtszigetek elégtelen működésére vezethető vissza az egyik leggyakoribb hormonális eredetű anyagcserezavar: a *cukorbetegség*.

### 3.1.6 Az ivarmirigyek hormontermelése

#### 3.1.6.1 A here

A férfiak ivarmirigye, a here az ivarsejtek mellett hormont is termel. A *here hormonja, a tesztoszteron* szabályozza az ivarsejtképződést, és szerepe van a férfiakra jellemző, ún. *másodlagos nemi jellegek* (testalkat, testszőrzet, hangképzés, érzelmi élet stb.) kialakításában. A here hormontermelését is az agyalapi mirigy serkentő hormonjai szabályozzák. A tesztoszteron a serdülőkortól folyamatosan termelődik, szintje a vérben többé-kevésbé állandó. Ennek az a magyarázata, hogy az agyalapi mirigyben is többé-kevésbé egyenletesen képződnek az ivarmirigyekre ható serkentő hormonok. A tesztoszteron hatására befejeződik az ivarszervek érése, megindul a hímvivarsejtek termelése. Fokozott fejlődésnek indul a csontrendszer és az izomzat, a csípő keskeny, a váll széles lesz, a hang pedig mélyül a gége

gyors növekedése miatt. Kialakul továbbá az erőteljesebb testszőrzet: megjelenik a szakáll és a bajusz.

A férfiak anyagcseréje gyorsabb, emiatt a nőknél kevésbé hajlamosak az elhízásra.

A tesztoszteron hormon fokozza az izomzat növekedését, a férfias izomerő kialakulását. Ezért ezt a hormont, illetve származékait a sportolók teljesítményének fokozására, „doppingszerként” alkalmazzák, annak ellenére, hogy a törvények szigorúan tiltják (az ivarszervek működését súlyosan károsítja, sőt helyrehozhatatlan anyagcserezavarokat okozva, súlyos egészségkárosodáshoz vezet).

### 3.1.6.2 A petefészek

A petefészek kétféle hormont termel. Az ösztrogén az ivarsejt-termelődés szabályozása és az ivarszervek fejlődésének elősegítése mellett a nőkre jellemző *másodlagos nemi jellegek* kialakulásáért felelős hormon. A nők vázrendszere, izomzata kevésbé erőteljes, csípőjük viszont szélesebb, válluk keskenyebb, emlőik fejlettek. Átlagos testmagasságuk nem éri el a férfiakét. Hangjuk magasabb, testszőrzetük gyéribb, és más elhelyezkedést mutat. Anyagcseréjük lassúbb, ezért hajlamosabbak elhízásra.

Az ösztrogén a petefészek másik hormonjával, a *progeszteronnal* együtt szerepet játszik a méhnyálkahártya szerkezetének ciklikus változásában. Ez a 28 naponkénti ritmusos változás a petefészekben történő tüsző-, illetve peteéréssel kapcsolatos (erről részletesebben a nőgyógyászatban lesz szó), illetve összefügg az agyalapi mirigy serkentő hormonjainak hatásaival.

## 3. 2 Összefoglalás

Szervezetünkben vannak olyan szervek, mirigyek, amelyek a sejtjeik által termelt anyagot közvetlenül a vérbe juttatják, vagyis a termelődött anyag nem kivezető csövön keresztül hagyja el a szervet. Ezeket az anyagokat hormonoknak nevezzük.

Az ember belső elválasztású mirigyei: agyalapi mirigy, pajzsmirigy, mellékvesék, hasnyálmirigy, ivarmirigyek (petefészek és a herék).

Az agyalapi mirigy, az ember belső elválasztású rendszerének központja.

A pajzsmirigy a gége előtt, annak két oldalán található szerv, hormonja a jódtartalmú tiroxin.

Az inzulin termelődését – ép hasnyálmirigy-sejtszigetekkel mellett – a vércukorszint szabályozza.

## 3. 2 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Sorolja fel a belső elválasztású mirigyeket!
- 2) Mely hormonok termelődnek az agyalapi mirigy hátsó lebenyében és mi a szerepük?
- 3) Mi szabályozza a pajzsmirigy sejtjeinek hormontermelését?
- 4) Hol helyezkednek el a mellékvesék?
- 5) Sorolja fel a petefészek hormonjait, és ismertesse azok szerepét!

### Szószedet

endokrin mirigyek – belső elválasztású mirigyek

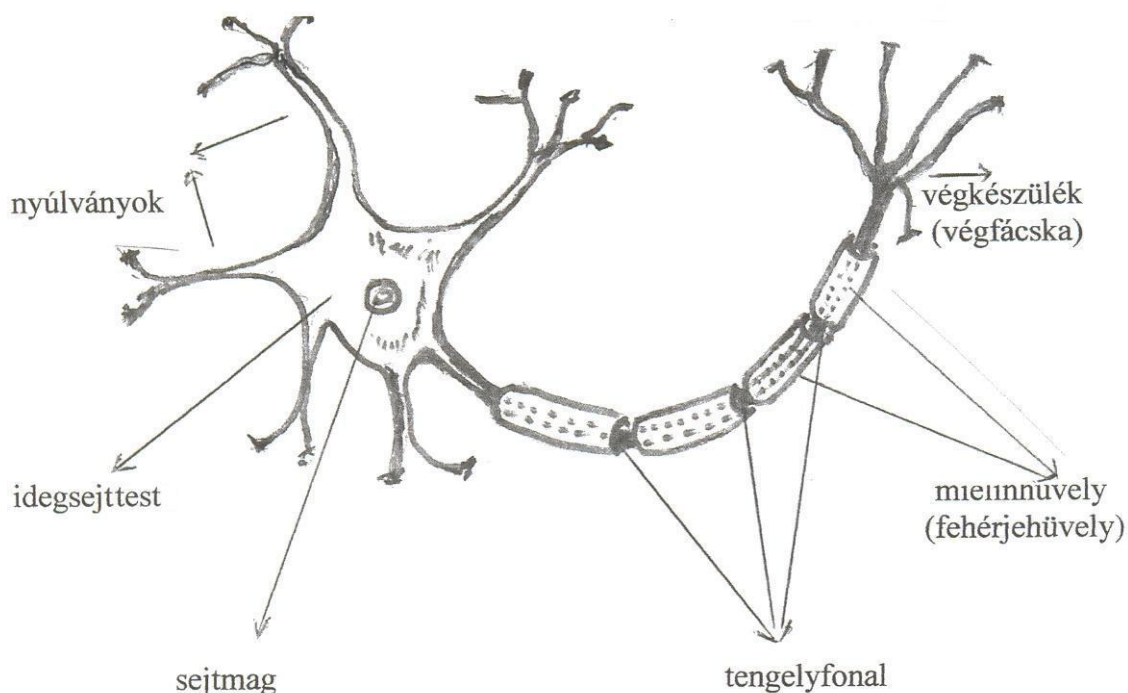
hipofízis – agyalapi mirigy

regeneráció – újraképződés, megújulás

stimuláció - ösztönzés, serkentés

### 3.4 Az idegrendszer

Az idegrendszer alapegysége az ún. neuron, amely áll idegsejtből a nyúlványokkal és a tengelyfonalból a végkészülékekkel. Tulajdonképpen a leghosszabb nyúlványt nevezhetjük tengelyfonalnak, amelynek végén a végfácska vagy végkészülék van (lásd a 21. ábrát).



21. ábra: Az idegsejt fölépítése

A sejtek nyúlványaik és a sejtek közötti anyagáramlás segítségével érintkeznek egymással, feladatukat pedig elsősorban a végkészülékek segítségével végzik el. Az idegsejt ép működéséhez elengedhetetlen a tengelyfonal és főleg a tengelyfonalat körülvevő velős hüvely épsége.

A végkészülék működése kétirányú lehet:

- jelfogó, felfogó szerep (receptor) – a hőérzést, a fájdalomérzést, a nyomásérzést stb. jelzi,
- végrehajtó feladat elindítása – izomműködés, mirigytermelés fokozása vagy csökkentése, érfal szűkítése vagy tágítása stb.

#### 3.4.1 Az idegsejtek működése

A kívülről vagy belső szervektől érkező jelzéseket **ingereknek** nevezzük. Az idegrostban a központ felé haladó inger neve *ingerület*, a központtól visszaérkező inger pedig *ingerválasz*. Az idegvégződésektől az idegsejtbe jutó ingerületnek a másik sejtbe való átjutása – tehát továbbhaladása – a *nyúlványok* révén történik, mégpedig részben ún. *ingerátvivő anyagok* képződésével, részben pedig *ionok* segítségével (elektromosság). Az ingerület sebessége – tehát az átjutás gyorsasága – a kísérleti kutatások szerint – óránként 600-700 km.

## Az idegrendszer tagozódása

1. *Anatómiai szempontból* az idegrendszert két nagy csoportra osztjuk:

1. központi idegrendszer – az agy és a gerincvelő;
2. környéki (perifériás) idegrendszer – elsősorban a szervekhez menő idegeket foglalja magában.

2. *A működés szempontjából* megkülönböztetünk

1. akaratunktól függő idegrendszert és
2. akaratunktól független vagy vegetatív idegrendszert – ez szabályozza az összes belső szervünket (a zsigerek falát, az erek falát stb.). Kétféle működésű részből áll: a szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszeri részből, amelyek külön idegi hálózaton érik el a szerveket. Valamennyi belső szervünk mindkét hatás alatt áll, tehát ezeknek a szerveknek a beidegzése kettős. Egészséges, normális szervműködésekhez a kettő egyensúlyi állapota szükséges. (A részleteket lásd a vegetatív idegrendszer működése fejezetben).

### 3.4.2 Az agy felépítése és működése

**Az idegrendszer egésze szabályozza a szervezet egész működését. A „központi vezérlőpult” az agyból és a gerincvelőből áll.**

Mindkettőn belül két állományt különíthetünk el:

- *szürkeállomány* (az idegsejtek tömege adja a szürke színt). Az agyvelőnél a szürkeállomány kívül helyezkedik el, ezt nevezzük *agykéregnek*. A gerincvelőben belül van a szürkeállomány (a sejtek), keresztmetszetben egy H-betű rajzolatát adja;
- *fehérállomány* – az idegrostok alkotják. Az agyvelőben ezek a rostok kereszteződnek, ezért mindig az ellenkező oldalt látják el.

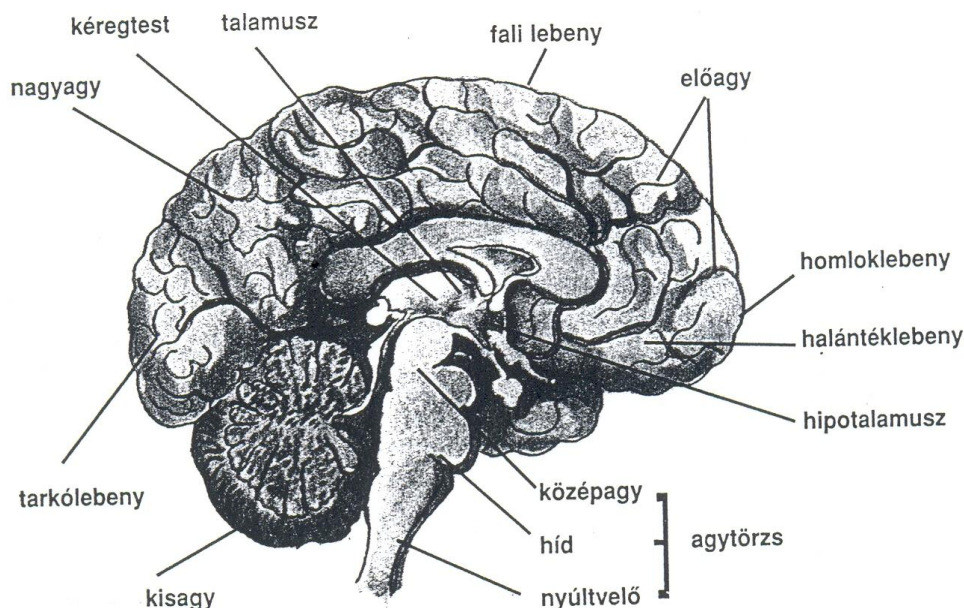
Az ún. *mozgatóidegek* a gerincvelő szürkeállományában lefelé haladva továbbítják az agy utasításait a szerveknek.

A koponyából közvetlenül kilépő 12 pár ideget *agyidegnek* nevezzük.

A gerincvelőből induló 31 pár ideget *gerincvelői idegnek* nevezzük. Ezek alkotják a környéki – perifériás – idegrendszer nagy részét.

A koponya ürterén belüli agyállomány kb. másfél kilogramm súlyú szerv. Megkülönböztetjük a két féltékéből álló *nagyagyat*, valamint a *kisagyat* (lásd a 22. ábrát).

A *nagyagy* a központi idegrendszer legfejlettebb része. Barázdált felszínén (tekervények és árkok) lebenyeket különböztethetünk meg, amelyek az azonos nevű koponyacsontok alatt helyezkednek el: van homloklebeny, halántéklebeny stb. Minden lebenynek meghatározott funkcióirányítási szerepe van (pl. a hátsó tarkólebenyben van a látás központja).



22. ábra: Az agy fölépítése

A *kisagy* a koponyaüreg legalsó részén helyezkedik el, közel az öreglyukhoz, és összeköttetésben áll mind a nagyaggal, mind a gerincvelővel. Elsőrangú feladata a mozgások összerendezése, az izomtónus szabályozása.

Az *agytörzs* a középagyat, a hidat és a nyúltagyat foglalja magában. Ebben helyezkednek el az agyidegek magvai és olyan életfontosságú központok, mint a légzés, a szív működés, az érfalak mozgató központja, a hányás központja stb.

Az agyállomány belsejében a négy *agykamra* található, belsejükben képződik és kering, majd fölszívódik az *agyvíz* (*liquor*).

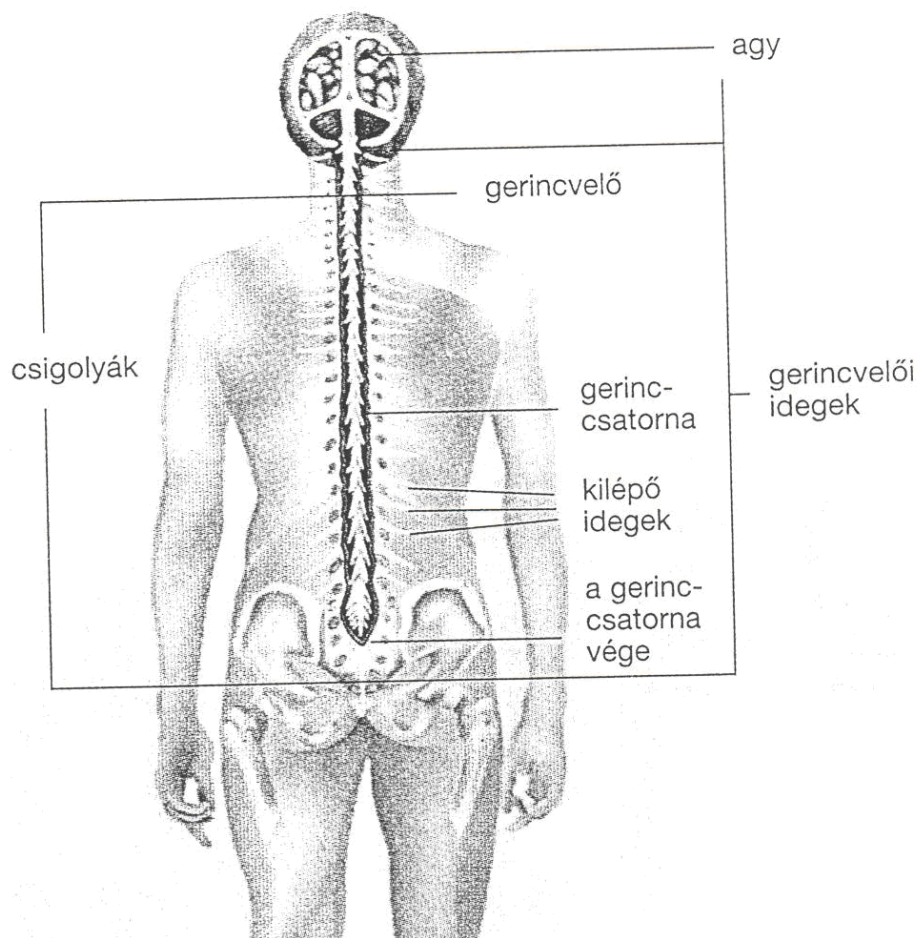
A koponyacsont alsó részében, egy ún. csontnyeregben helyezkedik el a létfontosságú *agyalapi mirigy* (hipofízis). Fölötte van az endokrin mirigyeket irányító hipotalamuszmag.

### 3.4.3 A gerincvelő fölépítése és működése

A *gerincvelő* tulajdonképpen az agyvelő „folytatása”, a gerinccsatornában húzódik lefelé az öreglyuktól a II. ágyéki csigolyáig (lásd a 23. ábrát).

Az idegrostok a gerincvelő mindegyik szelvényében három irányba tartanak:

- az agy irányába (felszálló rostok),
- a farkcsont irányába (leszálló rostok),
- a gerincvelő hátsó része felől érkező (érző) vagy előre haladó (mozgató) rostok, amelyek az egységes gerincvelői idegeket alkotják.



23. ábra: A gerincvelő fölépítése

Az agyvelőt is és a gerincvelőt is burkok veszik körül: a kemény és a lágy agyburok. A lágy agyburok két lemeze között kering az *agyvíz (liquor)*, amely véd, táplálékot szállít, és megfelelő hőmérsékletet biztosít az agyban.

A II. ágyéki csigolya magasságában vagy fölötté végezzük a szükséges gerincspinalást /punkció/. Az agyvíz vizsgálata révén a központi idegrendszerben létrejövő elváltozás – vérzés, gyulladás, elzáródás stb. – azonnal viszonylag pontosan kórismézhető. Továbbá az agyvíz helyébe fecskendezett gyógyszerekkel, érzéstelenítőkkel megfelelő kezelés, altatás is alkalmazható, sőt a röntgenfelvételen látható ún. kontrasztanyag bejuttatásával a gerincvelő eltéréseiről is kaphatunk röntgenképet /mielográfia/.

Az agyvelő a legfőbb szabályozó, irányító és egyben a legfontosabb alkalmazkodási szervünk. Az agykéreg a magasabb rendű idegműködés helye.

Az agytörzs az „átkapcsolás” helye, a hozzá tartozó nyúltagyban pedig létfontosságú idegmagvú központok vannak. Viszonylag közel van hozzájuk a kisagy. Mindezek pedig az öreglyuk fölött helyezkednek el. Agynyomást okozó betegségek esetén a lefelé irányuló nyomás miatt fennáll az életveszéllyel járó ún. beékelődés veszélye (lásd ideggyógyászat).

#### A gerincvelő fő funkciói:

- az ingerület szállítása
- a reflexközpontok helye (székelés, vizelés) és
- a reflexműködések helye.

### 3.4.4 Az idegrendszer működése – reflexek

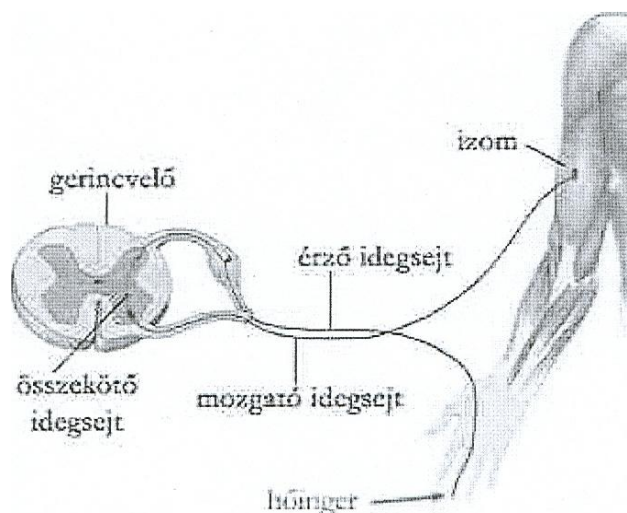
Az idegrendszer működésének alapegysége a *reflexív*, amely érző, összekötő és mozgató idegsejtből áll (lásd a 24. ábrát).

Amikor például valaki véletlenül hozzáér egy forró tárgyhoz, hirtelen elrántja a kezét, és ugyanakkor éles fájdalmat érez. Ilyenkor a következő reflexív lép működésbe: hőinger hatására a kéz érző idegsejtjeiben *ingerület* keletkezik. Az így képződő elektromos jeleket az érző idegsejt rostja a gerincvelőbe továbbítja. Az itt található *összekötő neuron* a mozgató idegsejtnek adja át az ingerületet. Ennek a sejtnek a rostja elhagyja a gerincvelőt, és a kar *hajlító izmaihoz* fut. Az elektromos jel hatására az izmok összehúzódnak, ezért a kar behajlik, és a kéz eltávolodik a veszélyes ingerforrástól.

Egy meghatározott érző idegsejt ingerlése mindig ugyanazt a válaszreakciót eredményezi, és a válaszreakció feltétlenül mindig bekövetkezik, ezért ezt a működést *feltétlen reflexnek* nevezzük (öröklött tulajdonság).

Az érző idegsejt nem csak a mozgató idegsejt felé továbbítja az ingerületet: idegrostjainak másik ága az *idegközpontba*, az *agyba* fut. Itt tudatosul az *inger* hatása (vagyis a fenti példában a hőhatás okozta fájdalomérzet). A feltétlen reflexeknek fontos szerepe van a károsító hatású ingerek elleni védekezésében.

Vannak azonban olyan reflexek is, amelyek az egyedfejlődés során alakulnak ki: az idegrendszer „megtanulja”, hogy bizonyos feltételekre válaszoljon. Ezeket a reflexeket *feltételes reflexeknek* nevezzük (például már a citrom látványára is megindulhat a fokozott nyálelválasztás).



24. ábra: A feltétlen reflexív

### Gerincvelői reflexek

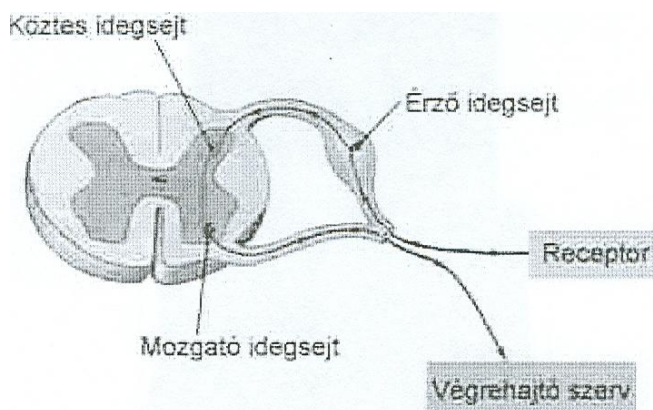
A gerincvelő – amellet, hogy összeköttetést teremt a testrészek és az agy között – számos reflexműködés központja: a fent bemutatott védekezőreflexeken kívül vannak olyan reflexek, amelyek a *testtartás fennmaradását* szolgálják, és olyanok, amelyek a *belső szervek működését szabályozzák*.

A testtartást és testmozgást biztosító gerincvelői reflex működik például akkor, amikor álldogálás közben a térdünk megbicsaklik. Ilyenkor a hirtelen megnyúlt izomból egy érző idegsejt közvetítésével ingerület érkezik a gerincvelőbe, majd áttevődik a térd feszítőizmához futó mozgató idegsejtre. Az ingerre válaszként az izom összehúzódik, így a térdünk kiegyenesedik, tehát megőrizzük a testhelyzetünket

A belső szervek működését szabályozó reflex például akkor lép működésbe, amikor a végbél megtelik, azaz a béltartalom nyomást gyakorol a bélfalra, és ez által a falban található érző idegvégződésben ingerület keletkezik. Az ingerület az érző idegroston keresztül a gerincvelőbe jut, majd egy további idegsejt közvetítésével eléri az ugyancsak a bélfalban található idegsejt-csoportosulást, vagyis az ún. *idegdúcot*. A dúcban találhatók azoknak a mozgató idegsejteknek a sejtjei, amelyek nyúlványai a bélfal izomzatában végződnek. Ingerület hatására tehát a bélfal izomzata összehúzódik, ami a béltartalom továbbítását eredményezi.

### 3.4.5 A vegetatív (akaratunkon kívül működő) idegrendszer működése

A *vegetatív idegrendszer* a belső, zsigeri szervek működését szabályozó rendszer. A vegetatív reflexek mozgató és végrehajtó idegsejtjei a környéki idegrendszer *dúcaiban* találhatóak. A központi idegrendszerből kilépő, vegetatív szabályozást végző idegrostok a vegetatív dúcokba futnak, és ott kapcsolatot alkotnak a végrehajtó neuronnal. A végrehajtó neuron végfácskája pedig a simaizom vagy a mirigy működését szabályozza: az izom összehúzódik, illetve a mirigy váladéktermelése fokozódik vagy csökken.



25. ábra: A zsigereket szabályozó reflexív

**A vegetatív idegi szabályozásnak két fő típusa van:**

1. a *szimpatikus vegetatív idegrendszer* működését szabályozó idegsejtek gazdagon behálózzák az egész szervezetet, tehát a hatásuk egyszerre több szervet érint. E rendszer működésének lényege a támadásra, illetve védekezésre való készenlét. A szív működés, a légzés stb. ennek megfelelően fokozódik (lásd a táblázatot).
2. a *paraszimpatikus vegetatív idegrendszer* működését szabályozó sejtek rostjai nem ágazódnak el, hanem egyenesen valamely szerv felé futnak, és az annak közelében levő dúcban a befutó ingerület a végrehajtó neuronnal jut el a célszervhez. A paraszimpatikus ingerület ezért nem általános hatású, hanem körülírtan, egy-egy szervre hat, legtöbbször a szimpatikussal ellentétes módon. E rendszer működését úgy lehet jellemezni, hogy a nyugalmat, a békés állapotot jelenti: a szív működés és a légzés nyugalmi ritmust kap (lásd a táblázatot).

Zsigeri szerveink egészséges, normális működéséhez a vegetatív idegrendszer két típusának egyensúlyban levő működése szükséges!

### A szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer megnyilvánulási formái

szervi válasz	szimpatikus izgalom hatása	paraszimpatikus izgalom hatása
pupillaválasz	tágul	szűkül
szembelnyomás	fokozódik	csökken
szívműködés	gyorsul	lassul
erek	szűkülnek, a vérnyomás nő	tágulnak, a vérnyomás csökken
hörgők izomzata	elernyed	összehúzódik
mirigyek működése	csökken	fokozódik
bélmozgás	csökken	fokozódik
húgyhólyag	tónus csökken	tónus fokozódik

### 3.5 Összefoglalás

Az idegrendszer funkciója az ingerfelvétel és – feldolgozás, az életműködések szabályozása, a szervműködések összehangolása. Az idegrendszer alapegysége a neuron, míg az idegrendszer működésének alapegysége a reflexív. A reflexív érző, összekötő és mozgató idegsejtből áll.

A vegetatív idegrendszer a belső, zsigeri szervek működését szabályozó rendszer. A vegetatív idegi szabályozásnak két fő típusa van: szimpatikus és paraszimpatikus vegetatív idegrendszer.

### 3.6 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Hol termelődik és kering az agyvíz?
- 2) Soroljon fel legalább három példát az agyvíz szerepére, jelentőségére!
- 3) Hogyan épül fel a központi idegrendszer, milyen részei vannak?
- 4) Mi a reflexív?
- 5) Sorolja fel, milyen típusú reflexeket ismer!

#### Szószedet

liqvor – agyvíz

receptor – felfogó, jelfogó idegvégződés

vegetatív – akaratunktól független

## 4. AZ EMBERI ÉRZÉKELES ÉS MŰKÖDÉSE

Az élőlények közös tulajdonsága, jellemző sajátossága az *ingerlékenység*, ami azt jelenti, hogy képesek fölfogni és földolgozni a *külső környezetükből és szervezetükből* származó hatásokat, az *ingereket*. Az állatok és az ember szervezetében különleges, az ingerek felvételére és *ingerületté* alakítására szolgáló sejtek, sejtcsoportok – azaz *receptorok* – alakultak ki.

Legegyszerűbb esetben az ingerfelvevő egy *érző idegsejt* – ilyenek például a bőr fájdalomérző felfogói, receptorai. Máskor idegsejtekkel kapcsolatban álló *érzékszövetek* szolgálnak az ingerek fölfogására. Az érzékszervekben az érzékszöveteket különféle „segédberendezések” teszik fokozottan alkalmassá az ingerfelvételre.

**A receptorokat aszerint csoportosítjuk, illetve nevezzük el, hogy milyen típusú ingert fognak föl és alakítanak át ingerületté. E szerint megkülönböztetünk**

- fény-
- hő-
- mechanikai és
- kémiai receptorokat.
- 

A szem érzékszétjei a fényt, a bőr hőérzékeny sejtjei a környezet hőmérséklet-változásait, a fül mechanikai receptorai a hang rezgéseit, a nyelv kémiai receptorai a táplálék kémiai ingereit fogják föl. Ezekben a jelfogó, felfogó receptorsejtekben csak megfelelő erősségű inger hatására jön létre ingerület, a túlságosan gyenge ingernek nincs hatása. Azt a legkisebb erősségű ingert, amely a receptorban ingerületet tud kiváltani, *küszöbingernek* nevezzük. A küszöbingernél gyengébb ingerekről nem szerzünk tudomást, vagyis nem halljuk meg az

ennél kisebb erősségű hangokat, nem érezzük a túlságosan híg étel ízét stb. A receptorokból érző idegsejtek továbbítják az ingerületet a *központi idegrendszer* megfelelő *agykérgi területére*, a megfelelő *érzőközpontba*. Itt történik az ingerület földolgozása, azaz kialakul az *érzet* (tudatosul a látott kép, a hallott hang vagy az étel íze stb.). A túlságosan erős ingerek a receptor fajtájától függetlenül fájdalomérzetet alakítanak ki a kérgi érzőközpontban.

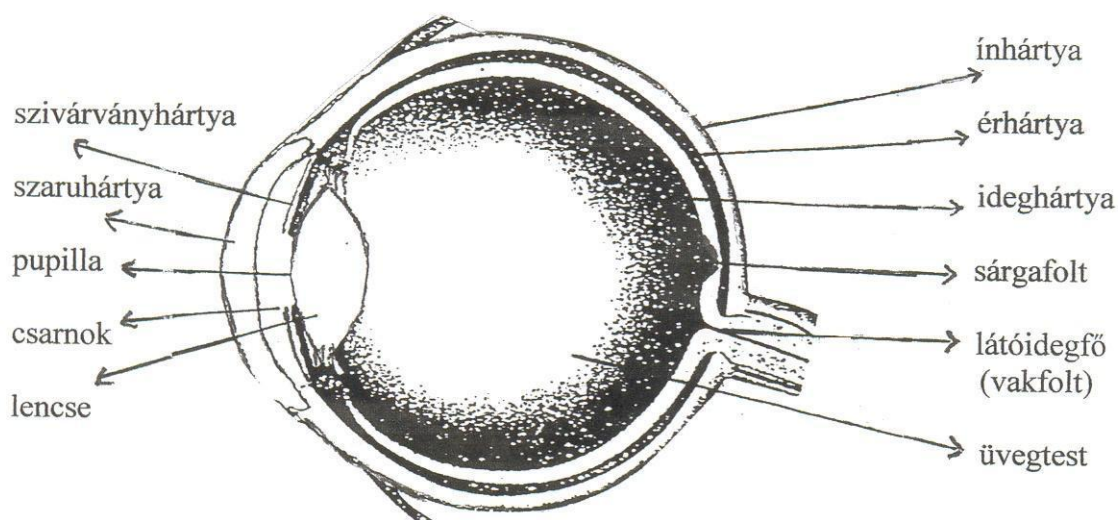
A külvilág ingerei rendkívül sokfélék, közülük egyesek érzékelését speciálisan az illető inger(ek) fölfogására képződött szervek végzik az emberben:

- a szín-, alak- és térlátás a *látószervnek*, vagyis a *szemnek* a feladata
- a hanghatásokat és a test helyzetváltozásait a *hallás és egyensúlyozás szerve*, a *fül* fogja föl
- a szagokat a *szaglás szerve*, az *orr* fogja föl
- az *ízérésre* a *sájüreg* és a *nyelv ízlelőbimbói* alakultak ki
- a fájdalom-, a hő-, a nyomás- és a mozgással kapcsolatos helyzetérzés az idegrendszer külön e célra képződött *végkészülékeinek* a feladata.

#### 4.1 A szem fölépítése

**A szem a látás érzékszerve.** A látottak – a beérkező fény- és képingerek – az ember és környezete közötti, az egyén egészséges fejlődéséhez elengedhetetlenül szükséges kapcsolatot tartják fenn. A szem tehát az alkalmazkodás fontos szerve is. Megközelítően gömb alakú szerv, amelynek az átmérője kb. 2,5 cm. A csontos szemüregben helyezkedik el, a szemüreg mélyén levő nyílás a koponyaüreggel érintkezik (lásd a 26. ábrát).

A szemet a szemöldök, a szemhéj, a szempillák és a könnymirigyek váladéka védi (az utóbbi egyben állandóan mossa, tisztítja is a szem felszínét). A belső szemzugban levő könnytömlő kivezető csöve az orrjáratba nyílik („nyeli a könnyeit!”).



26. ábra: A szem fölépítése

A szem falában három réteg különböztethető meg: az *ínhártya* a külső, az *érhártya* a középső, az *ideghártya (retina)* pedig a legbelső réteg. Elöl mindháromnak nyílása van. Az érhártya folytatásában megjelenő ún. *szivárványhártya* nyílását nevezzük *pupillának*, amely – izmocskák segítségével – szűkülésre és tágulásra képes. A pupillát elöl – óraüvegszerűen – az átlátszó *szaruhártya* fedi, a pupilla mögött pedig az ugyancsak átlátszó *szemlencse* helyezkedik el. A szaruhártya és a lencse közötti területet *csarnoknak* nevezzük, itt található a *csarnokvíz*. Ez felelős a szem belső nyomásáért (kb. 16 Hgmm).

A szemhéjakat a szaruhártyával összekötő, vérbő réteg az ún. *kötőhártya* (áthajlása miatt felső és alsó árkot különböztetünk meg).

A szemgolyó belsejét kocsonyás, átlátszó anyag tölti ki, az *üvegtest*.

Az ideghártyán (retinán) a pupillával szemben van egy bemélyedés, az ún. *sárgafolt*, amelyet csapsejtek alkotnak. Oldalirányba haladva a csapsejteket pálcikasejtek váltják föl. A sárgafolt a tisztánlátás helye: a bejutó fénysugarak ide vetítik a kinti képet, hogy létrejöjjön a látás.

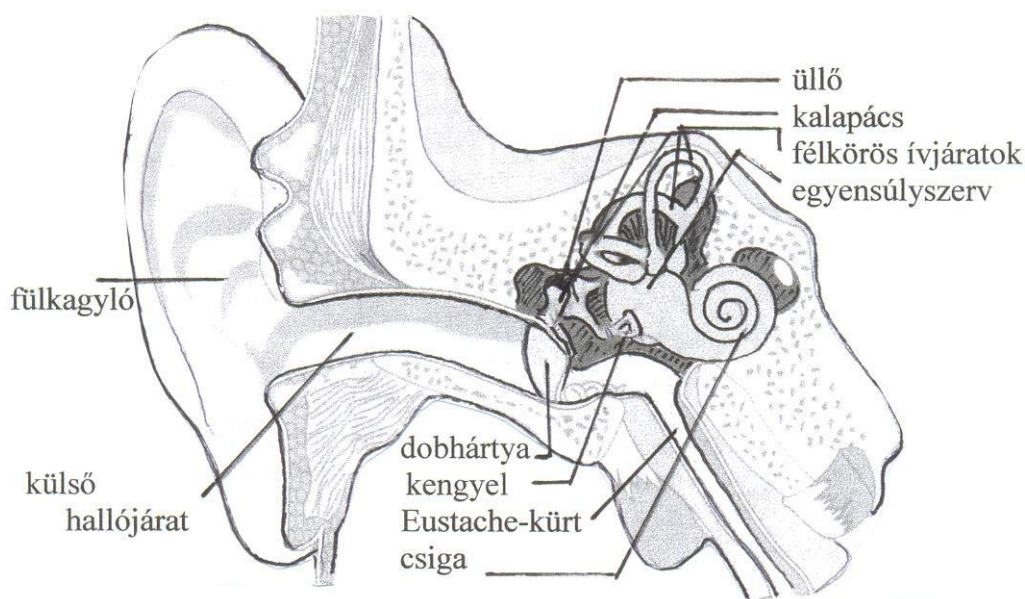
A sárgafolt alatt egy másik bemélyedés van, az ún. *vakfolt*. Helyesebb a látóidegfő elnevezés, hiszen itt lép ki a szemből a látóideg, az erekkel együtt. Ez a terület azért fontos, mert közvetlen kapcsolata van a koponyaüreg felé (agyhártya), aminek egyes betegségek fölismerésében van jelentősége. Látás itt nem képződik.

## 4.2 A fül fölépítése

**A halló- és egyensúlyozó szerv szoros kapcsolatban van egymással: mindkettő a fülben van.**

A fül három részre osztható (lásd a 27. ábrát):

1. *külső fül* – a fülkagyló (rugalmas porc) és a külső hallójárat;
2. *középfül* – ez a dobüreg, amelyben a hallócsontocskák helyezkednek el (kalapács, üllő, kengyel). Ebbe a dobüregbe nyílik kétoldalt az a járat, amely az orrgaratot köti össze a dobüreggel (fülkürt);
3. *belső fül* – külső csontos, belső hártás *csiga*, amelyen belül folyadék van, a falon pedig az ún. szőrsejtek (a hallás felfogói). A folyadékkal telt félköríves járatok is itt helyezkednek el. Az ezekben levő szőrsejtekkel együtt az egyensúlyozás szervét képviselik



27. ábra: A fül fölépítése

#### 4.2.1 A hallás

Az emberi fül 16–20 ezer hertz rezgésszámú hangot érzékel. Ennél nagyobb rezgésszám az *ultrahang*.

*A hallás folyamata:* a levegő rezgése a dohártya és a hallócsontocskák megrezegtetésével mechanikai rezgésbe megy át, ez pedig a belső fülben folyadékrezgéssé, áramlássá módosul, amely a szőrsejtek elhajlásával a hallás érzetét kelti. (Békésy György /1899–1972/ magyar származású amerikai tudós 1961-ben Nobel-díjat kapott a fül csigájában létrejövő ingerület fizikai mechanizmusának felfedezéséért, a „hullám” elméletért.

A hangrezgéseket érzékelő szervet a csigában Corti-féle [ejtsd: 'korti'] szervnek hívjuk, amelyből a VIII. agyideg (hallóideg) a halántéklebenybe mint elsődleges hallóközpontba juttatja a hangingerületet, ahol az hallásként feldolgozódik.

#### 4.2.2 Az egyensúlyozás szerve

A belső fülben a félköríves járatok hártás labirintusának falában ugyancsak szőrsejtek vannak. Elmozduláskor a belső folyadék a tehetetlenség folytán az ellenkező oldalra folyik, ez ad tájékoztató ingereket a központ felé. A kisaggyal, illetve a szem beidegzésével is kapcsolatban van (az teszi lehetővé a mozgás szabályozását).

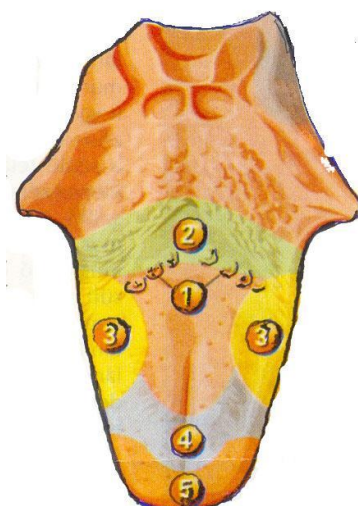
#### 4.3 A szaglás szerve: az orr

A légnemű szag- és illatanyagok földolgozására szolgáló receptorok, a *szaglősejtek* az orrüreg felső harmadában, a *szaglőhám*ban helyezkednek el. Felületüket szaglőszőrök nagyobbítják. A táplálék és egyéb, a környezetből származó illékony anyagok molekulái föloldódnak a szaglőhám nyálkarétegében, és ingerületet keltenek a receptorsejtekben (nyugodt légzéskor a belélegzett levegő javarészt elkerüli a szaglőhámot, ezért ha valaminek érezni akarjuk a szagát, mélyet szippantunk a levegőből). Az ingerületet a szaglősejtek saját nyúlványa továbbítja a központi idegrendszerbe. A nyúlványok összessége alkotja a *szaglőideget*. A szaglőközpont a *homloklebenyben* található: itt alakul ki a szaglás érzete: itt azonosítjuk a

számunkra finom illatokat, illetve a kellemetlen szagokat. Az ember szaglása nem túlságosan jó, de még így is mintegy tízezer szag megkülönböztetésére képes. Ugyanannak az anyagnak a szagát csak rövid ideig érzékeljük, mert hamar megszokjuk. Ez azért van, mert szaglósejtjeink ingerületleadása csökken, amennyiben a szaginger nem változik. A férfiak és a nők szaglása között jelentős különbség van: a nők sokkal érzékenyebbek a szagokra. Az életkorral a szaglósejtek száma csökken, ezért idősebb korban egyre kevesebb szagot érzékelünk.

#### 4.4 Az ízérzékelés

A táplálék ízanyagait a nyelvünk felületén és a szájüregünkben elszórtan található *ízérző receptorok* fogják föl. **A nyelv felületén az ízérző sejtek ízlélőbimbóiban csoportosulnak.** Azoknak az anyagoknak érezzük az ízét, amelyek föloldódnak a *nyálban*, és így érintkezésbe kerülnek az ízérző sejtekkel. Ízérző receptoraink **négyféle alapíz** elkülönítésére képesek: ezek **a sós, az édes, a keserű és a savanyú.**



1. ízlélőbimbók
2. keserű íz
3. savanyú íz
4. sós íz
5. 5 édes íz

28. ábra: Az ízlélőbimbók elhelyezkedése a nyelven

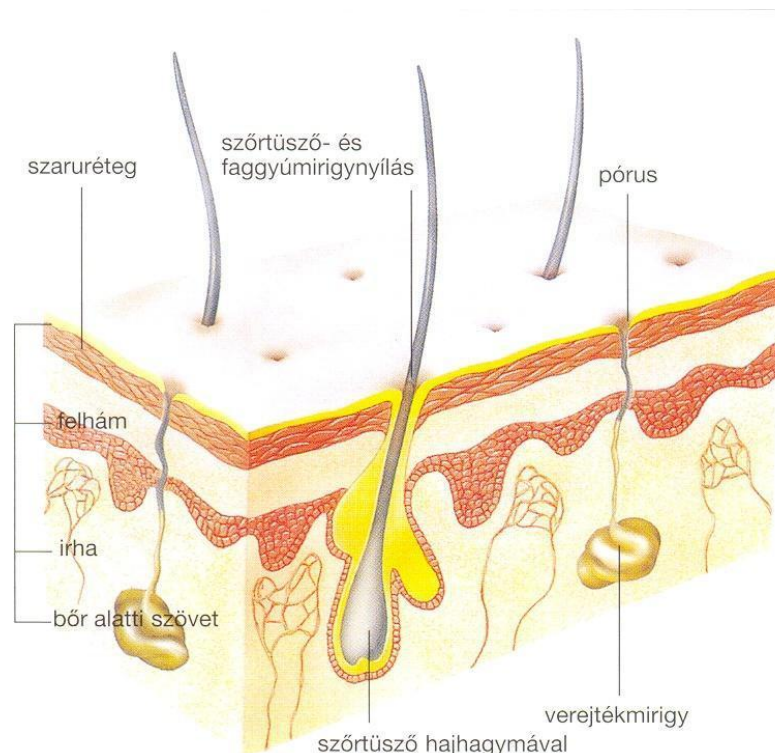
Az egyes ízekre érzékeny felfogók a nyelv más-más területén csoportosulnak (lásd a 28. ábrát). Az ezekben kialakult ingerület az idegsejtek közreműködésével a központi idegrendszerbe jut. Az ízézés központja a fali lebenyben található: itt alakul ki az érzet. Az életkor előrehaladtával az ízlélőbimbók száma csökken (ez az oka annak, hogy a gyermekek sokkal érzékenyebben reagálnak az ételek ízére).

#### 4.5 A bőr és érzékelése

Bőrünk igen fontos szervünk. **Kiemelkedő feladata, hogy a külvilágtól elhatárolja és védje a belső szerveket.** Egyszermind pedig közvetít is a belső szervek felé (jelfogó érzések: tapintás, fájdalom, viszketés). **Nagyon fontos szerepe van a hőszabályozásban (hőleadás), a folyadék- és páratartalom szabályozásában (párolgás: hő- és sóleadás stb.).** Jelentős zsírtartalékot halmozhat föl.

### Bőrünk összetétele szempontjából három réteget különböztetünk meg:

1. *hámréteg*: ez a réteg érintkezik a külvilággal, emiatt állandóan kopik a felülete. Felszínét már ellaposodott és elszarusodott sejtek képezik (ezek észrevétlenül, időnként pedig összefüggő lemezek formájában hámlanak le – pl. korpás fejbőr). Az alap sejtrétegben helyezkednek el a *festéktermelő* (pigment) sejtek (az ember bőrében a napsugarak hatására keletkező barnaságot az ezekben a sejtekben termelődő *melanin* nevű festékanyag adja, amely megvéd a túlzott ibolyántúli sugárzástól). Ebben a hámrétegben sem erek, sem idegek nincsenek: a hámlás, a felszínes dörzsölés nem fáj és nem vérzik.
2. *a bőr középső rétege: az irha*. Ez a bőr legfontosabb része (ezért mondjuk arra az emberre, aki elfut valami elől, hogy „menti az irháját”).



29. ábra: Az irha fölépítése

Mint a 29. ábrán is látható, ebben a rétegben vannak a bőr legfontosabb ún. *járvulékos* elemei is:

- a szőrtüszők,
- a faggyúmirigyek,
- a verejtékmirigyek, valamint
- a szőr és a köröm.

A *szőrszálak* a szőrtüszőkből fejlődnek, a *faggyúmirigyek* pedig a szőrrel együtt futnak át a hámrétegen. A szőrszál kezdeti részén izomnyaláb tapad (lásd az ábrán), amely vegetatív hatásra (hideg, félelem stb.) összehúzódik (libabőr). A faggyúmirigyek váladéka puhítja, bevonja és védi a bőrt.

A *verejtékmirigyeknek* külön kivezető csöve van, amely a bőr felszínére vezet. Naponta mintegy 1000 gramm verejtéket termelnek (melegben ennek a többszörösét). Fontos szerepük van a hőszabályozásban, de a verejtékkal együtt sók és ásványi anyagok is ürülnek. A verejték savanyú vegyhatása révén véd a kórokozóktól (az erős, kellemetlen izzadságszag már a kórokozók meglepedését jelenti).

Ezt a hám alatti réteget, vagyis az irhát kötőszöveti rétegnek is nevezik, mert nagyon sok benne a *rost*. A rostok minősége szempontjából beszélünk

- a. kollagén vagy enyvadó rostokról (ezek felelősek a bőr feszességéért: víztartalom) és
- b. elasztikus vagy rugalmas rostokról (a bőr rugalmasságáért felelősek).

(A rostok a bőr alatt az egyes *egyénekre sajátosan jellemző módon* helyezkednek el, ezért az ujjvégek rajzolata alkalmas a személy fölismerésére – ujjlenyomat.)

A körmök a hámszövetből kialakult lapos szarulemezek, amelyek az ujjak végső szakaszát védik.

3. a bőr *harmadik rétege a bőralja*: ezzel csatlakozik a bőr az alatta lévő izomzathoz és csontokhoz. Főleg a zsírtartalma fontos. Mint a fentiekből kitűnik, az irha és a bőralja tartalmazza a bőr teljes érhalózatát és az idegeket.

#### 4.5.1 A bőrérzékelés

A nyomásra érzékeny receptorok az irhában helyezkednek el:

- a *felső rétegben*, ahol kevesebb kötőszövet borítja őket, alacsonyabb az ingerküszöbük, emiatt ezek főleg a *tapintás* érzékelői. Tapintó receptorok a szőrszálakra hurokszerűen föltekeredő idegvégződésesek is. Az irha felszíni rétegéből a hámba is behatoló *szabad idegvégzéseknek* a legalacsonyabb az ingerküszöbe: ezek a *fájdalomérző receptorok*. Ingerületi állapotuk gyorsan vezet fájdalomérzet kialakulásához. A szabad idegvégzések nagyon fontosak a károsító hatások elleni védekezésben.
- az *irha alsóbb rétegeiben, illetve a bőraljában* levő, magasabb ingerküszöbű receptorok a *nyomásingerek* fölfogására szolgálnak.

A különböző felfogó sejtek nem egyenletesen helyezkednek el a bőrben, a test felszínén: legnagyobb számban az ajkak, az arc, a kéz és a lábfej, valamint a nemi szervek területén csoportosulnak. Kevesebb van belőlük a karon, a lábon és a törzsön.

A receptorokban kialakult ingerületet továbbító idegsejt rostjai valamelyik gerincvelői vagy agyidegben futnak a központi idegrendszer felé. Az érzet a fali lebenyben található általános érzőmezőben alakul ki. Az egyes testrészek bőrérzékenységét annál nagyobb agykérgi terület képviseli, minél nagyobb a bőrben levő receptorok sűrűsége.

#### 4.6 A szervezet hőérzékelése és a hőszabályozás

**Szervezetünk állandó belső hőmérsékletet igényel, azaz függetlennek kell lennie a külső hőmérséklet ingadozásaitól.** Az állandó testhőmérséklet a hőtermelés és a hőleadás egyensúlyának az eredménye. A *hőtermelés* a tápanyagok földolgozásakor az anyagcsere folyamán zajló biokémiai folyamatnak az eredménye. A *hőleadás* viszont fizikai folyamat, amelynek során hőátadás, hővezetés és párolgás formájában hőszugárzás indul el a test felszínéről.

A hőtermelés és hőleadás szabályozása reflexes: a bőrben és a test belsejében elhelyezkedő hőérzékenység-felfogók (receptorok) az agytörzsben levő központ hűtő vagy fűtő részét ingerlik. A fűtőközpont ingerlésével csökken a hőleadás, azaz szűkülnek a bőrererek, szünetel a verejtékezés. Izommunkával fokozhatjuk a hőtermelést az izmokban. És ugyanez fordítva.

#### 4.7 Összefoglalás

A *receptorokat* aszerint csoportosítjuk, illetve nevezzük el, hogy milyen típusú ingert fognak föl és alakítanak át ingerületté. E szerint megkülönböztetünk: fény-, hő-, mechanikai és kémiai receptorokat.

A látószerv anatómiai részei: a szemgolyó, a szemizmok, a védőkészülék, a könnykészülék. A szemgolyó hármassal burka védő, tápláló és ingerfelvevő funkciókat lát el.

A hallószerv a hanghullámok formájában érkező információkat érzékeli.

A nyelv felületén az ízérező sejtek ízlelőbimbókban csoportosulnak. Ízérező receptoraink négyféle alapíz elkülönítésére képesek: ezek a sós, az édes, a keserű és a savanyú.

Bőrünk igen fontos szervünk. Kiemelkedő feladata, hogy a külvilágtól elhatárolja és védje a belső szerveket. Nagyon fontos szerepe van a hőszabályozásban (hőleadás), a folyadék- és páratartalom szabályozásában (párolgás: hő- és sóleadás stb.).

Szervezetünk állandó belső hőmérsékletet igényel, azaz függetlennek kell lennie a külső hőmérséklet ingadozásaitól.

#### 4.8 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Hol és milyen sorrendben helyezkednek el a hallócsontocskák?
- 2) Húzza alá az alábbi felsorolásban a bőr járulékos elemeit:  
rugalmas rostok, szőrtüszők, verejtékmirigyek, kollagén rostok, faggyúmirigyek, festékes sejtek, köröm, idegvégződés.
- 3) Az alábbiakban az érzékszerveinkkel kapcsolatos megállapításokat olvashat. Attól függően, hogy egyetért-e a megállapítással vagy nem, írjon *i* (igen) vagy *n* (nem) betűt a kipontozott vonalra!

- ..... A bőrnek három rétege van.
- ..... Az édes íz a nyelv hátsó részén érezhető a legjobban.
- ..... Az egyensúlyozó szerv a belső fülben van.
- ..... A bőr a hőszabályozás fontos szerve is.
- ..... A hőtermelés fizikai folyamat.

- 4) Készítsen vázlatrajzot a bőr szerkezetéről!
- 5) Hol helyezkednek el a szaglószerv receptorai?
- 6) Sorolja fel a bőr feladatait!
- 7) sorolja fel a bőr járulékos elemeit!

#### Szószedet

kollagén – nyvadó, a kötőszövet alapállománya

pupilla – szembogár

retina – a szem ideghártyája

#### Felhasznált irodalom

1. Donáth Tibor: *Anatómia – Élettan*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1996
2. Donáth Tibor: *Anatómiai atlasz*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 199

## **Kórtani alapismeretek**

## 5. A KÓRTANI ISMERET ÉS TÁRGYA

A kórtan az orvostudomány viszonylag fiatal ága, az a tudomány, amely a szervezetben a külső és belső okok (kórokok) hatására létrejövő elváltozásokat, azaz a betegségeket kutatja. Vizsgálja a betegségek kifejlődését, azok lefolyását és magyarázza a szervezetben bekövetkezett élettani változásokat.

Tárgyát tehát

- azok az okok képezik, amelyek betegségeket idéznek elő, és
- azok az elváltozások, amelyek a kórokok hatására létrejönnek. Az elváltozások a szervezet jelzései vagy a betegség miatt létrejött tünetek.

A kórtan részei:

- kórbonctan – holttestek boncolása során talált elváltozásokból következtet a betegségre
- szövettan – az emberi szervek, szövetek, mikroszkópos vizsgálata
- kórszövettan – a kóros elváltozások mikroszkópos vizsgálata;
- kórélettan – a szervezet kóros működését vizsgáló tudományág.

A kórtani ismereteket két nagy részre oszthatjuk:

- általános kórtan – a szervezetnek a kórokok hatására létrejövő általános elváltozásaira vonatkozó ismeretek
- részletes kórtan – a szervrendszerek alaki és működési elváltozásaira, a beteg szervezet egészére vonatkozó ismeretek.

### 5.1 Az egészség és a betegség meghatározása

Az emberi szervezet különböző hatásoknak van kitéve. Minden ilyen hatás járhat káros következménnyel, és kiválthat betegséget – akár hirtelenül, akár hosszabb ideig, akár visszavisszatérően hatva, és akár önmagában, akár többedmagával érvényesülve. Az ilyen hatást már kórosnak mondjuk. Melyek a gyakoribb káros hatások, és milyen kóros elváltozást váltanak ki azok, amelyeknél betegség a végeredmény? Ezeket vizsgáljuk a kórtan tárgykörében.

A szervezet és a különböző hatások kölcsönhatásának megértéséhez az egészség és a betegség meghatározásából indulunk ki.

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) tudományos ismeretekre támaszkodva a következőképpen határozza meg az egészség fogalmát: **az egészség a teljes testi, szellemi és szociális jólét állapota**. Nem elég tehát azt állítani, hogy az egészség azonos a betegség hiányával. De mit ért ez a meghatározás a jólét állapotán?

A modern emberfaj (*Homo sapiens sapiens*) azért maradhatott fenn az elmúlt közel százezer év alatt, mert jól tudott alkalmazkodni a környezetéhez. Az emberi test fölépítése a természeti környezet változásaihoz alkalmazkodva nyerte el a mai formáját. Az ember azonban nemcsak biológiai lény, hanem társadalmi is: szellemi működési szintje, valamint szocializációs törekvései is megfelelő fokot értek el.

A szervezet a vele született öröklődési anyag (gén) folytán óramű pontossággal képes működni és fejlődni. Ha azonban valamilyen hatás a zavartalan működést gátolja, kialakul a

*megbetegedés, amely tehát – a fenti meghatározásra épülve – a teljes testi, szellemi és szociális jóléttől jelentősen és tartósan eltérő állapot.*

Van olyan fölfogás (lásd pl. az angolszász irodalmat), amely az egészség meghatározásában a környezeti hatásokra való *reakálási képességet* emeli ki, azt tudniillik, hogy az ember a környezeti hatásokat el tudja viselni. Ezen nem pusztán a pszichés terhelések elviselése értendő, hanem a szervezet egészének védekezőképessége, immunrendszerbeli megfelelő állapota. Ha a szervezet a hatásokat képes elviselni komolyabb változás nélkül, akkor egészséges marad. Ha a hatások folytán az egyén védekező- és tűrőképessége meggyengül, akkor a korábbi egyensúly a hatás javára billen, és előttünk áll a megbetegedett szervezet. Ok nélkül semmiféle változás, betegség nem következik be. Minden egyes sejtünkben genetikailag kódolt az élet és a halál lehetősége.

A testünket alkotó több százezer milliárd sejt mindegyike képes károsodás esetén önmagát is elpusztítani a benne előforduló anyagok segítségével, de képes megújulásra is. Minden másodpercben egymillió sejtünk hal el, és ugyanannyi képződik. *Ha ez az egyensúly nem változik, akkor egészségesnek mondhatjuk magunkat.*

## 6. A KÓROKOZÓ TÉNYEZŐK

Tulajdonképpen állandó küzdelem folyik minden egyes szervben (májban, szívben, vesékben, belekben stb.) a sejtek élni akarása és a sejtek elhalása között. Ezt a harcot – mint már említettük – nemcsak az ősöktől genetikailag megörökölt, a sejtekben meglévő tulajdonságok befolyásolják, hanem a születésünk pillanatától kezdve érvényesülő ingerek hatása is.

Az emberi szervezetet érő hatások eredménye lehet

1. valamilyen szervi (organikus) elváltozás;
2. egy vagy több szerv működésében (funkciójában) bekövetkezett változás.

A közvetlen hatásra bekövetkező állapotváltozás eleinte külön-külön megállapítható, de nagy hiba a kettőt mechanikusan elkülöníteni. A szervi elváltozással mindig együtt jár a működési zavar, és ez fordítva is igaz: minden funkcionális megbetegedés előbb-utóbb szervi elváltozásokat okoz.

A szervműködés változási lehetőségei:

- a működés kórosan fölfokozódik (hiperfunkció);
- a működés kórosan lecsökken (hipofunkció);
- váltakozó, zavart működés alakul ki (diszfunkció);
- a működés megszűnik, a szerv működésképtelenné válik (afunkció).

### 6.1 A kórokok

A szervezet egyensúlyát jelentősen és tartósan megbontó tényezők, azaz a betegségi állapotot előidéző okok (ún. kórokok) – az áttekinthetőség szempontjából – három nagy csoportra oszthatók:

1. belső okok,
2. külső okok és
3. rizikótényezők (elősegítő tényezők).

#### 6.1.1 A belső okok

A belső okok közé általában:

- a fogamzáskor kapott örökletes tényezőket,
- a magzati életben bekövetkezett változásokat, valamint
- a születés (szülés) közbeni károsodásokat

szoktuk sorolni.

Ezekkel részletesen a megfelelő szakterületek foglalkoznak.

#### 6.1.2 A külső kórokok

A külső kórokokat *élettelen*, illetve *élő* kórokok csoportjára oszthatjuk:

- élettelen okok: mechanikai, kémiai, elektromos, légköri, hőhatású ártalmak, sugár- és elektromágneses ártalmak, valamint szűkebb környezetünk ártalmi;
- élő okok: baktériumok, vírusok, gombák, férgek, ízeltlábúak és egysejtű élősködő lények.

### 6.1.2.1 Az élettelen kórokok

#### Mechanikai ártalmak okozta elváltozások

- seb – megszűnik a bőr, a nyálkahártya vagy a szervek felszínének a folytonossága, vagyis folytonossági hiány alakul ki;
- rázkódás – szöveti (szervi, organikus) károsodás nem mutatható ki, de működési zavar igen (például az agyrázkódás szédüléssel, fejfájással, hányingerrel, sőt rövid ideig tartó eszméletvesztéssel járhat);
- zúzódás – olyan nagyobb erőbehatás (trauma), amely szöveti, szervi károsodással jár (pl. bevérzés);
- összenyomás – kompresszió (kiterjedt mély sérüléseket okozhat);
- rándulás – ízületeket ért hatás, amelyben az alkotó csontok a helyükön maradnak;
- ficam – ízületeket ért hatás (trauma), amelyben az alkotó csontok rendellenes helyre mozdulnak el;
- törés – megszakad a csontok folytonossága.

#### Kémiai ártalmak okozta elváltozások

A civilizáció fejlődésével egyre több kémiai jellegű anyagot használunk (élelmiszeripar, vegyipar, gyógyszeripar, mezőgazdaság stb.). A különböző savas és lúgos anyagok mellett a gyógyszerek is vegyi anyagnak számítanak. A már kis adagban is károsító kémiai anyagokat *mérgeknek* (toxinok) nevezzük. Külsőleg használt anyag is lehet mérgező, ha a szervezet belsejébe kerül (például háztartási fertőtlenítőszeres vagy permetlevél).

A szervezetben lezajló, tápanyagokat földolgozó anyagcsere-folyamatok végtermékei, a salakanyagok is mérgező anyagként hatnak, ha a szervezetből való kiürülésük akadályba ütközik, és a vérben felszaporodnak (máj-, illetve veseelégtelenség).

#### Elektromos hatás okozta ártalmak

*Áramütés:* az emberi test vezeti az áramot. Az áram be- és kilépési helyén égési sebek megfelelő ún. áramjegy keletkezik. A magas, nagyfeszültségű áram hatása mindig halálos. A hálózati váltóáram érintése is eszméletvesztéssel, izomgörcsökkel, illetve légzésbénulással, szívmegeállással jár. Azonnali áramtalanítás nélkül nem végezhető el a segítségnyújtás. A *villámcsapás* több millió volt feszültségű áramütésnek felel meg, azonnali szívmegeállás, légzésbénulás és súlyos idegrendszeri károsodás jön létre. A bőrön és a belső szervekben súlyos égési sebek keletkeznek. A megelőzésre nagy gondot kell fordítani: például nem szabad fa alá állni villámlással járó vihar közben.

#### Légköri ártalmak

A légköri ártalmak csoportjába két szervezeti elváltozást sorolhatunk:

- *Magassági betegség* (magas hegyek, repülők): három-négy ezer méter magasság fölött a levegő oxigéntartalmának csökkenése okoz tüneteket – légzészavar, álmoság, fáradékonyság, zavart tudat stb. Föl kell készülni az oxigénpótlásra.
- *Mélységbetegség* (keszonbetegség): nagy nyomáson való tartózkodáskor (pl. nagy mélységben) nő a vérben a megkötött vérgázok (elsősorban az oxigén és szén-dioxid) mennyisége. Ha nem fokozatosan (zsilipelve) történik a légköri nyomásra való visszatérés, akkor ezek a gázok fölszabadulnak, és buborékként a vérben fölszaporodva egyrészt elzárhatják a kis ereket (lásd a belső fül károsodását), másrészt a szív működés által „fölverődnek”, ami légembólia formájában halált okoz. Lassú feljövételkor (zsilipeléssel) ezek a gázok a tüdőn át távoznak.

## Hőhatásra bekövetkező elváltozások

### 1. Magas hőmérséklet okozta károsodások

*Helyi hatás: égés.* Ok lehet láng, forró folyadék, forró gőz, izzó tárgy és áram. A testfelszín okozó károsodás mértékét százalékban szokták kifejezni: a károsodást szenvedett egyén tenyerének méretét vesszük 1 százaléknak (csecsemő esetén 20% már életveszélyes károsodásnak számít). A bőr rétegvastagságát érintő, illetve a mélyebb szövetekre terjedő égési sebet az égés fokával fejezzük ki. A felszínes (csak bőrpír) az I. fokú, a hólyagképződéssel járó a II. fokú, a teljes bőrvastagságú a III. fokú, a mélyre terjedő pedig a IV. fokú égés (részletesen lásd a sebészetben). *Az égés felszíni kiterjedésének megállapításában az ún. 9-es szabályt lehet alkalmazni százalékos megoszlás szerint, elöl és hátul együtt véve: a fej 9, a két kar 9, a törzs 4x9, a lábak 2x9, a gáttájék pedig 1 százalék.*

*Általános hőhatás a túlmelegedés, más néven hőguta.* A szervezet hőszabályozása zavart szenved, ha valaki túlfűtött (és még a levegőtől is elzárt) helyiségben vagy magas hőmérsékletű trópusi tájon tartózkodik, ráadásul túltöltözve. Ilyenkor a test normális hőmérséklete akár 40 Celsius-fokra is fölmehet. A következmény: légzészavarok, kiszáradás, vérnyomásesés, agyműködési zavar, izomgörcsök és sokkos állapot. Megelőzhető szellőztetéssel és az éghajlatnak megfelelő öltözéssel. Ha valaki hosszú ideig tartózkodik erős napon fedetlen fővel, napszúrást szenvedhet, ami a hőguta egyik megnyilvánulási formája. A koponyán belüli vérbőség és a következményes agyvizenyő okoz rosszulletet. Árnyékos helyen igényel elsősegélynyújtást.

### 2. Hideg okozta károsodások

*Helyi hatás a fagyás.* A bőrkárokat a bőr alsóbb rétegeinek kis ereiben bekövetkező vérrögösödés okozza. A bőrelváltozás oka tehát keringési zavar, súlyosabb esetben érelzáródás. A fagyás súlyosságát az égéshez hasonlóan fokokban jelölik. A legenyhébb fokú fagyás bőrpír formájában jelentkezik, a legsúlyosabb fokozat (IV. fokú fagyás) mély, elhalásos fekélyt okoz (részleteket lásd a sebészetben). Fagyás gyanúja esetén csak a fagyott terület szélét szabad masszírozni, dörzsölni a vérkeringés javítása érdekében, nem pedig a fagyott bőrterületet, mert az könnyen leválik, és sebet hagy maga után.

*A hideg általános hatása idézi elő az egész szervezet kihűlését.* Lehűlés hatására a szervezet egész védekezőrendszere „beindul”: a hőleadás csökkentésére beszűkülnek a bőr erei, a hőtermelés fokozására remegés lép föl az izmokban (vacogás), és mozgással, topogással igyekszünk elősegíteni az izmok hőtermelését. A légzés gyorsul, a vérnyomás emelkedik. Ha a testhőmérséklet 20-25 Celsius-fok alá esik, a szervezet egész hőszabályozási rendszere csődöt mond. Az energiataralékok kimerülnek, álmoság, eszméletvesztés következik be, majd a légzés és vérkeringés leállása miatt az áthűlt személy meghal. A kihűlt egyént a keringési elégtelenség veszélye miatt csak fokozatosan szabad fölmelegíteni.

## Ionizáló sugárzás és elektromágneses sugárzás okozta ártalmak

Az egészségügyi munka közben használt röntgensugarakat, valamint a radioaktív anyagok bomlása során keletkező sugárzást nevezzük ionizáló sugárzásnak. A radioaktív anyagok folyamatos sugárzást kibocsátó természetes vagy mesterséges anyagok. Az élővilág a természetes sugárzásban fejlődött. Sugárzónában, részecskék áramában élünk. A természetes háttérsugárzás a természetben mindenütt jelen levő, emberi tevékenységtől független ionizációs sugárzás. Az ionizáló, tehát felbontó és áthatoló képességű sugárzáson belül alfa-, béta- és gamma-sugárzást különböztetnek meg. A gamma-sugárzás ugyan kevésbé ionizál, de ennek az áthatoló képessége a legnagyobb. A sugárzásról egyetlen érzékszervünkkel sem

szerezhetünk közvetlen benyomást: nem látható, nem érezhető, nem szagolható, ízlelhető vagy tapintható. Csak műszerrel mutatható ki.

A Föld energiataralékainak kimerülése miatt ésszerűnek tűnik az atomenergia hasznosítása. Atomerőmű viszont nincs radioaktivitás nélkül. Több ország erőműveiben történtek már súlyos következményekkel járó működési zavarok (Csernobil). A modern reaktortípusok és a megelőző védelmi intézkedések a korábnál jóval nagyobb biztonságot nyújtanak, de nincs tökéletes biztonság. A természetes forrásból eredő sugárterheléshez hozzáadódnak a mesterséges források járuléka (robbantások, reaktorok stb.).

A közvetlen sugárhatás nyomán ún. sugárbetegség alakul ki: a csontvelői, a vérképző és a nyirokrendszer, valamint az ivarmirigyek károsodnak, és fennáll a genetikai károsodás veszélye is. Kiemelendő a daganatképződésre, az idegrendszeri károsodásra és az általános fertőződésre való hajlam. (A sugárhatásra tévesen a „sugárfertőzés” kifejezést szokták használni. Fertőzésről azonban nincs szó, a „sugárszennyezettség” vagy a „sugár érte” kifejezés a helyes.)

Az egészségügyben használják a sugárhatást a röntgenvizsgálatokon kívül a daganatos sejtek helyi pusztítására is. A tudományos kutatásban anyagelemzésre, elkülönítésre, régészeti leletek korának megállapítására, festmények valódiságának, eredetiségének vizsgálatára stb. alkalmazzák; használják az űrkutatásban és az élelmiszer-tartósításban is. Ez utóbbi esetben gamma-sugarakat használnak. A besugárzott termékben nincs radioaktivitás, bár egyes kutatók véleménye szerint a gamma-sugárzás megváltoztatja az élelmiszerek sejtműködését, aminek a későbbi hatásáról még csak keveset tudunk.

A nagyfeszültségű vezetékekből, rádió- és tévéadókból, radarberendezésekből és még számos elektromos nagy és kis háztartási készülékből származó elektromágneses sugarak szabadon terjednek a környezetünkben. Egészséges felnőttre általában nincs hatással a mesterséges elektromágneses tér. Beteg vagy idős emberek, várandós anyák, csecsemők és kisgyermek az azonban ne tartózkodjanak hosszabb ideig nagyfeszültségű vezeték közelében, mert ők hajlamosabbak bizonyos daganatfélésekre (pl. leukémiára /fehérvérűség/).

## Fényhatás

Szervezetünk öröklést átvivő anyagai alkalmazkodtak a napszakok és évszakok változásaihoz is. A természetes fény mindennapi életünk tartozéka, közismert például a tavaszi napfény frissítő hatása, amely a napfény hatására képződő anyagoknak köszönhető. A napfény sugárhatásának pozitív oldalát (baktériumölő, D-vitamin-képző stb. hatások) itt nem tárgyaljuk, de feltétlenül meg kell említeni a veszélyességét kórtani szempontból. **A napfény sugárhatásában az ultraibolya sugarak a veszélyesek.** Háromféle – „A”, „B” és „C” – ultraibolya (ultraviola, UV) sugár ismeretes. Az erős, tűző napsugárzásnak (főleg délelőtt 11 és délután 3 óra között) még hazai éghajlati viszonyok között is jellegzetes napégés a következménye: vörös elszíneződéssel bőrvastagodás, hólyagképződés, később hámlás. Ha fokozatos a hatás, a bőr festéksejtjeiben barna színű festékanyag (pigment vagy melanin) termelődik, amely a bőrnek barna színt ad, és egyben megvédi az UV sugarak mélyebbre hatolásától. Vízparton, a fényvisszaverődés miatt nagyobb a sugárzásveszély, és tudni kell, hogy a vízbe csaknem 40-50 centiméter mélységig is lejutnak az UV-sugarak (gyermekek fürdetése). Az UV-fény hullámhossza kisebb, mint a látható fényé, az élő szövetet ez a sugárzás károsítja. A földi légkör ózonrétege kiszűri ugyan a legkárosabb (UV „C”) sugarakat, de bizonyos mennyiségű – főleg UV „A” és „B” – eljut a földfelszínre, és

bőrkárosodást válthat ki. Az utóbbi időben nagymértékben megnőtt a bőrrák előfordulási aránya.

Az *elektromos ívfény* a szem szaru- és kötőhártyáján okoz gyulladást.

A *hóvakás*nak nevezett látási rendellenességet a havas téli tájban visszaverődő erős fény hosszú időn át tartó hatása idézi elő. Átmeneti vaksgot is okozhat.

### **Környezetszennyezés**

Környezetszennyezésen a természeti környezet egyes összetevőinek – talaj, felszíni vizek, levegő – károsodását értjük. *Mindig az embertől indul ki: az ipari tevékenységtől, a mezőgazdaságtól, közlekedéstől és magától a hétköznapi életét élő lakosságtól (háztartási tüzelőberendezések, gázok, füst, korom, egyéb gázok, illetve műanyagok), és mindig visszahat az emberre.* Az emberi fogyasztás és a természeti kincsek hasznosítása során nagyon sok káros hulladék keletkezik, vagyis fogynak és egyre romlanak az egészséges ember számára nélkülözhetetlen természeti javak. Annak érdekében, hogy a technika vívmányait káros következmények nélkül élvezhessük, csökkenteni kell a környezetszennyezést, a környezeti ártalmakat. A mesterséges társadalmi környezetben igen nagy az ingerdús háttér, a zaj, a stressz. Hivatalosan nincs meghatározva, hogy az emberi szervezet milyen mértékben képes elviselni a daganatképző környezeti anyagokat. Némelyik már kis mértékben is okozhat rákot (anilinfestékek, azbeszt stb.). Károsak az ipari szennyeződések, és ártalmas a szerves oldószerek széles körű használata (a gőzök belégzése), a szennyvizek keveredése az ivóvizekkel, a túlzott műtrágya-, illetve permetezőszer-használat. Megnőtt a háztartásba kerülő ún. bionövények szerepe.

#### **6.1.2.2 Az élő kórokok**

##### **A baktériumok**

A baktériumok olyan apró, egysejtű élőlények (mikroorganizmusok), amelyek sejtfallal és jellegzetes molekulákból álló sejthártyával rendelkeznek (tokot is képezhetnek), van továbbá sejtanyaguk, sejtmaganyaguk, önálló anyagcseréjük, és képesek a szaporodásra. Már fénymikroszkóppal is láthatók. Mesterségesen táptalajban tenyészthetők (a húsleves az egyik legjobb talaj). Képesek megélni a legszélsőségesebb feltételek között is – találtak élő baktériumokat már kilencezer méter magasan és négyezer méter mélyen is –, ennél fogva szinte mindenütt megtalálhatók. Jelen vannak az emberi szervezetben is (szájban, nyálban, nyálkahártyán, nemi szervekben, belekben stb.), sőt a szervezettel kialakult egyensúlyi állapot mellett az emberi szervezet föl is használja őket (lásd például a bélbaktériumok szerepét az emésztési folyamatban – részletesen a belgyógyászatban).

**Megbetegítő képességüket virulenciának nevezzük.**

Szaporodóképességük megállítására, illetve maguknak a baktériumoknak az elpusztítására két lehetőség van:

1. *fertőtlenítők* használata, *sterilizálás* (csíráatlanítás) – a szervezetbe való bejutás megakadályozása;
2. gyógyszerek – *antibiotikumok* – használata: a szervezetbe már bejutott baktériumok elpusztítása.

## A vírusok

**A vírusok önálló szaporodóképességgel nem rendelkező egysejtű élőlények. Csak az élő sejtbe bejutva, azt „saját képükre” átalakítva tudnak fennmaradni és szaporodni.** A vírus tehát *sejtélősködő* lény: hozzákapcsolódik a sejthez, beépülve átveszi a sejt bizonyos anyagcsere-folyamatainak irányítását. Ezután a vírus alkotórészei a sejten belül képződnek – a sejt további sorsát tehát a vírus határozza meg. A vírusok egyes formái oly mértékben alkalmazkodtak, hogy vagy csak állatokat, vagy csak embereket fertőznek meg. Az emberben található vírusok többsége emberek között terjed. A vírus vagy elpusztítja az általa megfertőzött sejtet, vagy úgy átalakítja annak működését, hogy daganatképződést indít el (pl. papilloma vírus). A vírusok csak elektronmikroszkóppal láthatók. Csak élő sejtben tenyészthetők.

## A gombák

**A gombák többsejtű kórokozó élőlények.** A nyirkos, nedves helyen telepednek meg és szaporodnak: bőrön a hajlatokban, nemi szervi nyálkahártyán, szájnyálkahártyán stb. Egyik fajtájuk (sarjadzó gombák) mindig jelen van a bélrendszerben. A környezetünkben nagyon sok gombaspóra fordul elő, gyakran a levegőben lebegve. A bőrön megtelepedő vagy a tüdőbe a levegővel beáramló nagy mennyiségű spóra fertőzést is okozhat. **A gombák előidézhetnek allergiát is** – ugyanakkor az emésztőrendszer és a hüvely normális és ártalmatlan lakói az ún. penészgombák (*candida*), amelyek egyensúlyban élnek a jelen levő baktériumokkal. *Antibiotikus kezelés hatására a gombák oly mértékben elszaporodhatnak a baktériumok kárára, ami akár halálhoz is vezető súlyos belső szervi megbetegedést okoz.*

GYAKORI A KÖRÖMGOMBÁSODÁS (ha a köröm sárgásan elszíneződik, akkor fonalas gomba, ha kifehéredik és előemelkedik, akkor sarjadzó gomba okozza a fertőzést).

*Gombás fertőzésre hajlamosító tényezők:* a nedvesség, a cukorbetegség, az immunrendszeri elváltozások, valamint hosszabb vagy nem megfelelő antibiotikus kezelés.

A gondozó-ápolónak figyelemmel kell lennie a rizikótényezők elkerülésére és arra, hogy fürdés vagy fürdetés után a kliens szárazra törölközzék (főleg a hajlatokban), ne forduljon elő farács a fürdőhelyiségben (gombatelepek megtelepedésének elkerülése érdekében). Kerülendő a közös papucs vagy cipő használata.

## A férgek

**A férgek élősdie állatok, amelyeket jellegzetes alakjuk, nagyságuk és a szervezetben való elhelyezkedésük alapján különböztetünk meg.**

### 1. Fonalférges

a) ide sorolják a csupán néhány milliméter hosszú, ún. *cérnagilisztát*. A vékonybélben élőskezik, petéi a végbél körül található. Az erős viszketés miatt megvakart területről a köröm alá került peték a szájba, majd onnan a bélrendszerbe jutnak. Gyakran fordul elő gyermekközösségekben

b) az *orsógiliszta* petéi vízzel vagy étellel jutnak az emésztőrendszerbe. A lárva a vékonybélben kel ki, és átfúrva a bélfalat, a vér útján jut el a szervekbe (máj, szív, tüdő stb.). A lárva nagy utat tesz meg, és maga a giliszta a bélrendszerben fejlődik ki, és a széklettel jelenik meg

c) Az *ostorféreg* fertőzött serteshússal kerülhet a szervezetbe;

## 2. *Laposférgek*

a) *pántlikagiliszta* – horgas fejű féreg, amely a vékonybél falába kapaszkodva élőszködik. Petéi a széklettel ürülnek, onnan kerülnek a sertés szervezetébe: borsókás húsnak nevezik a fertőzött serteshúst

b) *tömlős galandféreg (Echinococcus)* – kutyák belében él, a peték szennyezett kézzel kerülnek az ember emésztőrendszerébe. A lárvák átfúrják a bél falát, és a véráram segítségével a belső szervekbe jutva, tömlőt képeznek (máj, tüdő, agy). Ha a tömlők megrepednek, véráramba kerülő tartalmuk halálos, ún. anafilaxiás sokkos állapotot idézhet elő.

A szervezetben élőszködő férgek az emésztési zavarokon kívül általában étvágytalanságot, vérszegénységet, nagyfokú gyengeséget, a végbél tájékán föllépő viszkető érzést okoznak. Ilyenkor székletvizsgálatra, valamint részletes kivizsgálásra van szükség. A fertőzésgátló és féregűző (a bélrendszerből kihajtó) szerek szedése mellett fontos a fokozott tisztaság, a gyakori körömtisztítás és a rendszeres ágyneműváltás. A székletben jól láthatók a galandféreg szelvényei, a köröm- és kéztisztítás pedig a peték eltávolítását szolgálja.

**Az izeltlábúak:** élőszködő, vért szívó élőlények.

1. *Tetvek:* fejtetű, ruhatetű, lapostetű. A petéket, az ún. serkéket a szőrszál vagy a hajszál tövére ragasztják (mosással nem, csak sűrű kefével jönnek le). A vérszívás helyein kellemetlen viszketéssel járó bőrkiütést okoznak. Közösségben hamar terjednek. Megelőzésként a fokozott testi higiéné, a kizárólagos tulajdonú sapka és alsónemű használata javasolt. A ruhatetű tífuszt terjesztő hatását kb. száz év óta nem észleljük. A lapostetű terjedését az együttalvás és a nemi érintkezés segíti elő, de maga az ágynemű is közvetíthet. Bármilyen tetűféleséget „fölszedhetünk” a tömegközlekedési eszközökön. Az orvos által rendelt gyógyszer rendeltetésszerű használata mellett a ruhanemű teljes fertőtlenítése is szükséges.

2. *Bolhák:* kellemetlen csípéses panaszokat okoznak, zavarják az érintett ember éjszakai nyugalomát. Az egykori pestisjárványokat a patkányban élőszködő bolha okozta.

3. *Legyek:* étel, ital megfertőzésében, a fertőző kórokozók átvitelében van szerepük. Ne tároljunk szabadon ételeket, a gyümölcsöt pedig evés előtt folyóvízben mossuk meg..

4. *Szúnyog:* hazánkban a nyugaloműző, kellemetlen csípésen kívül fertőzésátvivő szerepe nincs, de a trópusokon egy bizonyos szúnyogfajta terjeszti a maláriát.

5. *Rühatka:* a puha bőrterületeken, elsősorban az ujjak között járatot fűr, és annak végébe rakja a petéit. Erősen viszket, emiatt a bőrön állandó vakarásnyom látható. Az orvos által rendelt külső gyógyszerkezelés javasolt.

6. *Poloska:* régi könyvekben, képkeretekben megbúvó és csak éjjel aktív, a szabad testfelületen vért szívó élőszködő. Csak a lakás ciánózásával irtható.

7. *Kullancs:* bokros, füves területen (nem fákön) előforduló vérszívó rovar, amely állatokra vagy emberek szabad bőrfelületére kerülve, vérszívó területet keres. Az agyvelőgyulladás

elsődleges okozója, újabban a Lyme-kór [ejtsd: láj]m] terjesztéséért is felelőssé teszik (a Lyme-kór idült ízületi gyulladáson elváltozás). A fertőzött kullancs az emberi vérbe juttatja a vírusokat. A megelőzés a legfontosabb védekezés: a kullancsveszélyes helyeket olyan ruházatban célszerű megközelíteni, amely elfedi a test lehető legnagyobb felületét. Minden bokros területen tett kirándulás után át kell nézni a szabadon maradt testrészeinket, és minél hamarabb meg kell szabadulni a rovtartól. Nem szabad nyomkodni vagy bekenni zsírral, olajjal, mert a vérbe üríti a vírusokat. Amennyiben mód van rá, a kivételt bízzuk orvosra. Egyébként védőoltással védekezhetnek azok, akik folyamatosan ki vannak téve a kullancsveszélynek (erdészek, távfutók stb.).

### **Az állati egysejtű élőlények**

*Trichomonas urogenitalis*: egysejtű ostoros élősködő, amely leginkább a méhnyakat, a hüvelyt, a húgycsövet és a húghólyagot betegíti meg. Csak akkor betegít, ha a hüvely élettani, savanyú vegyhatása megváltozik. Ilyenkor elszaporodik, és jellegzetes zöldessárga, habos hüvelyi váladékozást, folyást okoz, amelyet égő, viszkető érzés és gyakori vizelési inger kísér. A szexuális úton terjedő betegségek közé tartozik. Kezeléskor a partner is kezelendő. Az élősködő a váladékban mikroszkóppal jól fölismerhető (részletesen lásd a nőgyógyászat keretén belül).

*Amőbás bélgyulladás* (amőbás vérhas): a bélben és a májban okoz fertőző megbetegedést (az emésztőrendszer betegégeinél tárgyalják).

*Malária*: Afrikában gyakori, szúnyog által terjesztett fertőző betegség (a fertőzött területre utazóknak gondoskodniuk kell a védőoltásról és gyógyszerellátásról).

### **6.1.3 A rizikótényezők**

Olyan hatásokat illetünk a *rizikótényező* elnevezéssel, amelyek jelenlétében nagyobb valószínűséggel lép föl valamely betegség, azaz – fordítva – hiányukban kevésbé várható az egészséges szervezetben az egyensúly fölbomlása. Rizikótényezők például a dohányzás, az elhízás, a mozgásszegény életmód stb. (részletesen majd később lesz róluk szó).

## **6.2 Összefoglalás**

A kórtan a szervezetben a külső és belső okok hatására létrejövő elváltozásokat, azaz a betegségeket kutatja. A kórtan részei: kórbonctan, szövettan, kórszövettan, kórélettan.

A WHO meghatározása alapján az egészség fogalma: a teljes testi, szellemi és szociális jólét állapota.

A baktériumok apró, egysejtű élőlények, míg a vírusok önálló szaporodóképességgel nem rendelkező egysejtű élőlények.

A gombák többsejtű kórokozó élőlények.

## **6.3 Ismétlő kérdések, feladatok**

- 1) Ismertesse az egészség fogalmát a WHO megfogalmazása szerint!
- 2) Sorolja fel a mechanikai ártalmakat!
- 3) Mi a különbség az égés és a fagyás okozta szöveti károsodás létrejöttében?
- 4) Soroljon fel az élő kórokok közül ötöt!
- 5) Ismertesse a baktériumok és a vírusok jellemzőit!
- 6) Húzza alá az alább felsoroltak közül azokat a tényezőket, amelyek hajlamosítanak a gombás fertőzésre: nedvesség, erős napfény, farács a zuhanyozóban, poros munkahely, cukorbetegség, huzamos ideig tartó antibiotikus kezelés.
- 7) Mit tesz abban az esetben, amikor gondozottjánál tetvességre utaló jeleket észlel?

8) Mit értünk a rizikótényező kifejezés alatt!

### **Szószedet**

afunkció – működés nélküli, működés hiánya

anafilaxia - túlérzékenység

diszfunkció – rendellenes, zavart működés

hiperfunkció – fokozott működés

hipofunkció – csökkent működés

funkció – működés

gén – az öröklődésért felelős elemi egység a sejtmagban

keszonbetegség – mélységbetegség

melanin – a bőr, a haj stb. sötétbarna vagy fekete színét adó pigment

sterilizálás – csíramentesítés

toxin – mérég

trauma – a szervezetet érő, sérülést okozó hatás

WHO – Egészségügyi Világszervezet

## **7. A FERTŐZÉSEKRŐL ÁLTALÁBAN**

### **7.1 A fertőzés (infekció)**

**Fertőzésről akkor beszélünk, ha élő kórokozó betegséget kiváltó hatással van a szervezetre.**

Négyféleképpen következhet be:

1. olyan nagy tömegű kórokozó kerül a szervezetbe, hogy annak védekezőképessége nem elegendő a legyőzésükhöz, és fölbomlik a szervezet egyensúlya;
2. oly nagy mértékben fertőzőképes (virulens) kórokozók jutottak be a szervezetbe, hogy kialakul a betegség;
3. oly mértékben gyöngye a szervezet védekezőképessége, hogy már kevés bejutó kórokozó is károsít;
4. egyéb ok miatti legyengülés következtében a szervezetben már meglévő kórokozó nagymértékű szaporodásnak indul, és elárasztja a szervezetet (például a felső légúti, vírus okozta fertőződés miatt legyengült szervezetben bakteriális vagy gombás tüdőgyulladás léphet föl).

#### **7.1.1 A fertőzés megelőzése**

**A fertőzés megelőzése a szociális gondozó-ápoló fontos feladatai közé tartozik, amit akkor tud teljesíteni, ha ismeri a kórokozók bejutásának útjait.** Azt a helyet (szervet), amelyen át a kórokozó a szervezetbe jut, a *behatolás kapujának* nevezzük.

A kórokozók nemcsak seben keresztül juthatnak a szervezetbe, hanem más módon is:

- ép bőrön vagy ép nyálkahártyán át, továbbá
- a levegővel a légutakon keresztül,
- étellel, itallal az emésztőrendszeren keresztül,
- orvosi műszeres beavatkozás során vagy
- vér útján

### 7.1.2 A fertőzés forrása

**A fertőzés forrása lehet beteg ember vagy állat, a látszólag nem beteg, de kórokozót hordozó és ürítő (baktérium- vagy vírusgazda) ember, valamint az ember környezete.**

A fertőzés forrásaiból az emberbe jutás útjai:

- közvetlen érintkezés (pl. kézfogás);
- levegő közvetítése – a levegőben levő részecskék kórokozó-közvetítő szerepet játszanak. *Cseppfertőzést* idézhet elő a köhögés, a tüsszentés, a beszéd, a nyálka vagy a köpet. A fertőző cseppek különböző nagyságúak lehetnek. A nagyobb csepp ugyan több kórokozót tartalmaz, de súlya miatt hamar leülepszik. A kisebbek a levegőben órákig lebeghetnek, így a fertőzésveszély a fertőző személy távozása után még órákig fennáll;
- emberi vagy állati váladék – vizelet, széklet, genny, nemi mirigyek váladéka;
- táplálék vagy ivóvíz – a közvetítésben szerepet játszhat a kéz szennyezettsége, magának az ételnek a szennyezett volta, valamint a legyek, rovarok;
- rovarcsípés – kullancs vagy trópusokon a szúnyog;
- közvetlenül a vér – vérátömlesztés, sebek, nemi kapcsolat (AIDS, nemi betegségek, hepatitis B, C.).

Amennyiben a szociális gondozó-ápoló napi munkája során figyelembe veszi a fertőzés lehetséges útjait, akkor a munkavédelmi szabályok betartásán kívül a saját és mások egészségének védelmére alkalmaznia kell a megfelelő védelmi intézkedéseket, illetve felszerelést. Fertőző megbetegedésnek már a gyanúja esetén is azonnal meg kell tennie a szükséges *védőintézkedéseket*:

- a fertőzött személy elkülönítése;
- a kéz fertőtlenítéséhez szükséges kellékek elkészítése és alkalmazása;
- a levegő gyakori cseréje (szellőztetés);
- szájkendő, védőruha viselése;
- rendszeres ágynemű- és hálóruhacsere, az ágynemű- és hálóruga fertőtlenítése (külön kezelve a beteg holmiját);
- egyszer használatos eszközök szabvány szerinti alkalmazása;
- orrváladék, illetve köpet felfogásához papír zsebkendő, papírvatta és köpöcsésze biztosítása fertőtlenítő oldattal;
- tömeg, közösség kerülése az esetleges fertőzés továbbvitelének megelőzésére.

### 7.1.3 A fertőzés és a szervezet

A fertőzés megtörténtekor a szervezet azonnal mozgósítja a védekezőerőit. **A védekezőrendszerben sejtek és védőanyagok vesznek részt** (sejtes és ellenanyagvédekezés!). A kórokozók és a szervezet között „biológiai verseny” indul meg, ennek a kimenetele dönti el, hogy lesz-e megbetegedés a fertőzésből, vagy nem.

**A betegség (az egyensúly felbomlása) függ:**

- **a szervezet pillanatnyi ellenálló képességétől (rezisztencia)**
- **a kórokozók megbetegítő képességétől (virulencia)**
- **a kórokozók számától.**

A kórok hatására tehát egy kórfolyamat indul meg a szervezetben. A kórfolyamat reakcióinak összessége a betegség.

## 7.2 Védekezőképesség (immunitás), védőoltások

A szervezet védekezik a kórokozók behatolása és a szervezetben történő elszaporodása ellen. A védekezőképesség két vonalból áll:

1. az első vonal a külső vonal, maga a *bőr*. Ha a bőr egészséges és tiszta, elejét veheti a nagyszámú kórokozó beljebb jutásának;
2. a második védővonal a *szervezet belső védelmi rendszere*, amely szervekből (nyirokcsomók, mandulák, lép), sejtekből (fehérvérsejt-féleségek) és védekezőanyagokból áll.

**Minden emberi szervezetnek van természetes védekezőrendszere, amelyet örökletes anyagai határoznak meg; és van szerzett védekezőrendszere, vagyis szerzett immunitása.**

Ez az ún. fajlagos védekezőrendszer különbséget tud tenni a szervezet saját és idegen anyagai között. Ebben főleg a fehérjetermészetű anyagok játszanak fontos szerepet. A szervezetnek a saját anyagaival szemben tűrőképessége van, a nem saját ellen azonnal föllép, és megpróbálja azokat elpusztítani (ez az ún. immunválasz). Ebben a történésben szerepet játszanak olyan *sejtek*, amelyek a nyirokszervekből (lép, nyirokcsomók, mandulák) a vér útján eljutnak a szervezet bármely területére (falósejtek, védő és felismerő fehérvérsejtek stb.) E sejtek egy része alkalmas az idegen anyaggal szembeni ellenanyagképzésre is. Az együttes hatás eredményezheti az idegen anyag (baktérium vagy vírus) elpusztítását is.

Minden ember egyedi, csak rá jellemző immunrendszerrel rendelkezik, amely az agy, vagyis a központi idegrendszer befolyása alatt áll. Ide kell számítani a szervezetet érő ingereket, baktériumokat, vírusokat, de az idegrendszert, illetve a védekezőrendszert befolyásoló pszichés hatásokat is. Az immunrendszer azonnal elindítja azoknak az anyagoknak (ún. citokineknek) a termelését, amelyek mozgósítják a védekezés egyedi rendszerét.

Amennyiben valamilyen káros hatásra meggyengül az immunrendszer, vagy zavar áll be a felismerő sejtek működésében, a szervezet a saját sejteit (annak fehérjéit) is idegen anyagnak tekinti, és elpusztításukra törekszik. Így jönnek létre az ún. *autoimmun megbetegedések*. Ilyenkor valamilyen saját szerv sejtanyaga mint autoantigén saját ellenanyagokat, autoantitesteket hoz létre, amelyek a saját sejt, szövet, illetve szerv pusztulását indítják el.

### 7.2.1 A védőoltás

**A védőoltás (immunizálás) a fertőző betegségek fajlagos megelőzésére szolgáló eljárás.**

A fajlagosság azt jelenti, hogy kifejezetten csak egy megjelölt betegségről van szó. Az eljárás azon a több évszázados megfigyelésen alapul, hogy azok a személyek, akik fölgyógyultak bizonyos fertőző betegségekből, nem kapják meg még egyszer ugyanazt a betegséget. Előrelépést jelentett annak fölfedezése, hogy az ilyen védettséget (*átvészelt immunitást*) maguk után hagyó betegségek okozói mikroorganizmusok, tehát apró élőlények: baktériumok, vírusok stb. A különböző kórokozók más és más fehérjeszerű anyagot tartalmaznak. Ezzel az anyaggal szemben a szervezet más és más, tehát a kórokozóra jellemző ellenanyagot termel. Innen ered, hogy csak fajlagosan, tehát mindig a fertőző kórokozó anyaga ellen képződik ellenanyag. Az ellenanyag-képződést elindító fehérjeszerű anyagokat *allergéneknek* (antigéneknek) nevezzük. Néhány kórokozó esetében az általa termelt mérge (*toxin*) az, amellyel szemben a szervezet ellenmérget (*antitoxint*) termel. A szervezet védekezőmunkája közben különféle sejteket is fölhasznál.

Az ismételt fertőzésen áteső emberi szervezet tehát védekezőrendszerrel (immunrendszerrel) rendelkezik. Ez részben a védekezősejtek aktív ténykedésében, másrészt ellenanyag képzésében nyilvánul meg.

**A védőoltás a fertőző betegségek megelőzésére, ill. átveszelésére szolgáló eljárás. Két formáját különböztetjük meg: van aktív védőoltás, és van passzív védőoltás.**

### Az aktív védőoltás

**Ez a védőoltás oltóanyaggal (vakcina) történik: a szervezetet ellenanyagképzésre készítjük úgy, hogy kifejezett betegségtünetek nem jelentkeznek.** Az oltóanyagoknak két csoportja van:

1. élő oltóanyagok gyengített kórokozókkal (*BCG, Sabin-csepp* stb.);
2. nem élő oltóanyagok:
  - a. kémiai vagy fizikai módszerrel elölt kórokozó (tífusz, szamárköhögés),
  - b. ártalmatlanná tett toxin (diftéria),
  - c. antigént tartalmazó oltóanyag (agyhártyagyulladás).

Az aktív védőoltás után csak bizonyos idő elteltével alakul ki a védettség, sőt évek múltán a védettség megszűnhet, emiatt újraoltásra, emlékeztető oltásra van szükség.

A vakcinák többségét injekcióval juttatják be: bőrbe (*BCG*), bőr alá (kanyaró), izomba (*DIPERTE*). De bejuttatható szájon keresztül adagolással is (*Sabin-cseppek*). Az oltás után előfordulhat láz, fájdalom, de súlyos szövődményre nincs egyértelmű bizonyosság. A legnagyobb sikert a világon a himlőoltás érte el: a félelmetes fekete himlőt sikerült kiirtani.

### A passzív védőoltás

**A passzív védőoltás specifikus ellenanyagokat vagy antitoxinokat tartalmaz.** Akik ezt kapják, rövid idő alatt védetté válnak ugyan, hiszen készen kapják az ellenálláshoz, a védettséghez szükséges anyagokat, de a védettség csak rövid időre szól (a beoltott ember immunrendszerének nincs köze az oltáshoz, innen ered a „passzív” elnevezés).

Passzív védőoltást akkor alkalmaznak, amikor:

- nincs idő az aktív védőoltás hatásának kiváráására
- az immunrendszer sérült, és emiatt nem várható eredmény
- még nincs hatásos fajlagos ellenanyag.
- 

**Az ellenanyagok származhatnak állatból is (gyógysavó) és emberből is (immunglobulin – pl. gamma-globulin).**

Az antibiotikumok alkalmazása hozhat terápiás sikereket, de a fertőzések előfordulását alig képes befolyásolni. Ráadásul a baktériumok nagy része ellenállóvá válik az antibiotikumokkal szemben. Mindez szükségessé teszi a védőoltásokat, illetve azok szükségszerű kibővítését. Magyarországon a legmodernebb oltóanyagokat alkalmazzák, korszerű az oltási rend, és jól szervezett az oltások elérhetősége.

## 7.2. 2 A járvány

**Járványról akkor beszélünk, ha a fertőző megbetegedés**

- **egy fertőző forrásból**
- **ugyanazon kórokozó által**
- **ugyanazon a területen**
- **egyazon időben és**
- **többeket érintően jelentkeznek.**

## 7.3 A betegségek általános rizikófaktorai

A betegségek kialakulásában számos tényező játszik szerepet:

- a társadalmi és szociális körülmények

- a pszichés állapot
- az alkat
- a lezajlott betegségek
- a nem és az életkor, valamint
- az öröklés.

### 7.3.1 A társadalmi és szociális körülmények

A betegségre való hajlamot befolyásolják az ember társadalmi és szociális körülményei is. Az ellenálló képességet csökkenti a nem megfelelő táplálkozás, pihenés, öltözködés, lakás- és munkakörülmények együttese vagy akár csak egyike. A szervezet leromlását gyakran nem pusztán a rossz anyagi körülmények okozzák, hanem a tudatlanság: a helytelen táplálkozási szokások, az orvoshoz nem fordulás, a károsító tényezők figyelmen kívül hagyása, a káros szenvedélyek gyakorlása stb.

### 7.3.2 A pszichés állapot

Az ember betegségeinek kialakulásában fontos szerepe van a pszichés állapotnak is. Azokat a szervi, testi (szomatikus) betegségeket, amelyek keletkezésében fontos szerepe van a lelki (pszichés) folyamatoknak és zavaroknak, *pszichoszomatikus betegségeknek* nevezzük. Ezek a betegségek a test és lélek közötti fontos kapcsolatra utalnak. A vegetatív idegrendszer, illetve a neuroendokrin rendszer működési zavara állhat az alábbi betegségek hátterében: nyombél- vagy gyomorfekély; kóros soványság (*anorexia nervosa*), elhízás (kialakuló cukorbetegség), alkoholizmus, narkómia stb.

### 7.3.3 Az alkat

Az alkat a szervezet anatómiai és élettani sajátosságainak összessége. Meghatározza a szervezet válaszadását és a válaszadás módját. Az emberi alkatot az öröklött és a szerzett tulajdonságok együttesen alkotják.

Az embereket a jellemző tulajdonságok alapján négy alkati típusba sorolhatjuk:

- részarányos (normoszténiás) – teste arányosan fejlett, általános ellenálló képessége jó
- sovány (aszténiás) -- általános ellenálló képessége gyenge, hajlamos a légző- és emésztőszervi rendszer betegségeire
- piknikus (hiperszténiás) – kissé kövérkés, alacsony, zömök, víg kedélyű. Hajlamos a keringési betegségekre és a cukorbetegségekre
- kevert típus – keverten viseli az előző csoportok tulajdonságait.

Az alkat nem állandó tulajdonság. Az öröklött tulajdonságok mellett fontos szerepe van a környezet alakformáló hatásainak, az alkat jórészt az életmód függvénye. Az alkat ismerete révén megtudhatjuk, milyen betegségekre hajlamos valaki.

### 7.3.4 A lezajlott betegségek

A szervezet ellenálló képessége sok betegség kialakulását megakadályozhatja. A lezajlott betegségek növelhetik a más betegségekre való hajlamot, mivel a betegségek egy része maradandó elváltozásokat hagy a szervezetben.

### 7.3.5 A nem és az életkor

Vannak olyan betegségek, amelyek csak nők, és olyanok, amelyek csak férfiak körében fordulnak elő: elsősorban természetesen a nemi szervek betegségeit kell itt megemlíteni (méhrák, hererák). De vannak olyan betegségek is, amelyek kifejezetten gyakrabban fordulnak elő az egyik nem körében: a nők például hajlamosabbak a vérszegénységre, az epekövességre, a férfiak pedig a gyomorfekélyre.

A betegségre való hajlam az életkorral is változik. Csecsemő- és gyermekkorban a rövid ideig tartó fertőző betegségek a gyakoribbak, míg előrehaladott korban a hosszan tartó vagy gyógyíthatatlan megbetegedések.

### 7.3.6 Az öröklés

**Öröklésnek** nevezzük azt a folyamatot, amelynek során az elődök tulajdonságai megjelennek az utódokban. Az öröklött betegségek az ivarsejtek által öröklődnek át a szülőkről az utódra. Vannak nemhez kötött öröklött betegségek (ilyen például a vércéhenység /hemofília/, amely a férfiak betegsége, de a nők örökítik tovább). Legtöbbször a *betegségre való hajlam* öröklődik (pl. cukorbetegség).

## 7.4 Az életmód és a betegségek

Néhány évvel ezelőtt meglepő statisztikai adat látott napvilágot: azokat a tényezőket tartalmazta, amelyek felelősek lehetnek az egészség megromlásáért, a betegségek megjelenéséért:

az orvostudomány, a gyógyítás összessége	11%
az örökletes tényezők	27%
a környezeti tényezők	19%
az életmód	43%

(Ez az adatsor a 2005-ös év adatait tartalmazza. Egy korábbi, a 2002. évből származó adatsorban a környezet még 24%-os aránnyal szerepelt, az életmód pedig alacsonyabb aránnyal. Azóta a környezeti tényezők rovására megnőtt az életmód egészségkárosító hatása. Természetes, hogy ez a százalékos megoszlás szinte évenként változik).

**Az életmód az egyén életének minőségére, életvezetésének és anyagi helyzetének jellemzésére használt fogalom.**

Az egészségügy elsősorban az emberek szokásaira, mindennapi viselkedésére vonatkoztatja:

- a fogyasztási és táplálkozási szokásokra,
- a mozgással, pihenéssel és alvással kapcsolatos tevékenységekre, valamint
- a káros szenvedélyekre (rizikótényezők).

Mindegyikük fontos kockázati tényező, mivel betegségek kialakulásához vezethetnek.

## 7.5 A betegség lefolyása

**A kórok hatására tehát kórfolyamat indul meg a szervezetben. E kórfolyamat reakcióinak összessége a betegség.** A kórlefolyás időtartama szerint a fertőző betegség lehet

- heveny (akut) – néhány naptól 1-2 hétig tartó
- félheveny (szubakut) – néhány hétig tartó
- idült (krónikus) – hónapokig tartó.

### 7.5.1 A kórlefolyás szakaszai

**A kórokozónak a szervezetbe való bejutása (a fertőzés kezdete) és a tünetek megjelenése közötti időt lappangási időnek nevezzük.**

Ennek ismerete főleg a tömegesebb előfordulás, a fertőzés terjedése, a járványok szempontjából fontos (amíg például a náthavírus-fertőzés lappangási ideje két-három nap, addig a B- és C-vírus okozta fertőző májgyulladásnál hónapok is eltelnek a tünetek megjelenéséig).

1. A *lappangási időszak* tehát a betegség lefolyásának első szakasza.
2. A második, vagyis a *bevezető szakaszban* a betegségre még nem jellemző, ún. általános tünetek jelennek meg (gyengeség, fejfájás stb.)
3. A harmadik szakasz a *kifejlődés szakasza*: megjelennek a betegségre jellemző tünetek, amelyek birtokában a vizsgálat meg tudja állapítani a kórismét (diagnózis)
4. A negyedik, *befejező vagy kimeneteli szakaszban* bekövetkezhet a *gyógyulás*, amely lehet
  - a. *teljes gyógyulás* – az eredeti, egészségesnek mondott állapot visszanyerése;
  - b. *részleges gyógyulás* – szervi és/vagy működésbeli eltérés maradhat vissza. Az utóbbi esetben a munkaképesség is megváltozhat, a beteg rehabilitációra szorul. Bizonyos mértékben rokkanttá is válhat.
  - c. a betegség súlyosabb kimenetele, az életfunkciók teljes megszűnése a *halál*.

Az egészségi állapot megítéléséhez az alábbi életműködésekkel kell a gondozó-ápolónak megvizsgálnia: a légzést, a pulzust, a vérnyomást és a testhőmérsékletet.

Ha a légzés bármilyen okból megszűnik, és leáll a szívműködés, megindul a szervezetet fölépítő sejtek pusztulása: ebben az esetben négy-öt perc múltán megkezdődik a legérzékenyebb idegsejtek elhalása. Ha ez alatt a négy-öt perc alatt megindítjuk és rendezzük a légzést és a szívműködést és vele a vérkeringést, megelőzhetjük a sejtpusztulást. A légzés- és szívmegállás tehát „csak” a *klinikai halál* állapota. Ha ez alatt az idő alatt nem sikerül a légzést és vérkeringést visszaállítani, akkor beáll az ún. *biológiai halál* állapota, és visszafordíthatatlanul elkezdődik a szervek bomlása. (Az újraélesztésről a sebészetben belül lesz szó részletesebben.)

## 7.6 Összefoglalás

Fertőzésről akkor keletkezik, ha a kórokozók bejutnak a szervezetbe, ott megtelepsznek, elszaporodnak és megváltoztatják annak működését. A fertőzés nem minden esetben jár megbetegedéssel, ugyanis a szervezet megpróbál védekezni a bejutott kórokozókkal szemben. Fertőződés az élet különböző szakaszaiban alakulhat ki. Létrejöhet már az anya hasában a fejlődő magzat életében, a méhen belül, mert a méhlepényen keresztül a kórokozók át tudnak jutni a magzatba.

A védőoltás a fertőző betegségek megelőzésére, illetve átvészelésére szolgáló eljárás. Két formáját különböztetjük meg: aktív és passzív védőoltás

## 7.7 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Mit jelent a fertőzés kifejezés?
- 2) Milyen módon terjednek a fertőzések?
- 3) Miért fontos a megelőzés a fertőzések kialakulásával kapcsolatban?
- 4) Miből áll a szervezet védekezőképessége?
- 5) Ismertesse a védőoltások szerepét!
- 6) Sorolja fel, milyen védőoltásokat ismer!
- 7) Sorolja fel és röviden ismertesse a kórlefolyás szakaszait!

**Szószedet**

aktív – működő, ható  
 akut - hirtelen, heveny  
 allergén (antigén) – ellenanyag - képződést elindító anyag  
 anorexia nervosa – kóros soványság  
 antitest – antigén hatására a szervezetben képződő ellenanyag  
 antitoxin – ellenméreg  
 diagnózis - kórisme  
 hemofília – öröklődő vérzékenységi megbetegedés  
 hiperszténia – fokozott erőbeli állapot  
 immunitás - veleszületett vagy szerzett védettség  
 immunizálás – fertőző betegséggel szembeni védettség kialakítása védőoltással  
 infekció – fertőzés  
 krónikus – idült, hosszan tartó  
 passzív – nem tevékeny  
 pszichés – lelki  
 szubakut – félheveny folyamat  
 rezisztencia – ellenálló képesség, ellenállás  
 vakcina – oltóanyag  
 virulencia – a kórokozó megbetegítő képessége

**8. A SZERVEZET REAKCIÓI**

**Az emberi szervezet minden hatásra válaszol: a válaszokat válaszreakciónak nevezzük.  
 A betegség mindig tünetekkel jár.**

**8.1 A tünetek**

A *tüneteknek* két formáját különböztetjük meg. Vannak

1. *szubjektív tünetek*: csak a beteg érzi és jelzi őket. A legfontosabb szubjektív tünet a *fájdalom*. A fájdalom, mint egy vészcsengő, jelzi a betegség kezdetét, kialakulását. Mivel az emberek fájdalomérző küszöbe más és más, ezért eltérő erősségű fájdalmat jeleznek. A betegségre jellemző lehet a fájdalom jellege, helye, kisugárzása és erőssége (másmilyen az epegörcs, és másmilyen az ugyanazon oldali vesegörcsös fájdalom).
2. *objektív tünetek*: legtöbbször szervi elváltozás formájában jelennek meg, tehát láthatók, tapinthatók, kimutathatók.

A kórismét, a diagnózist mindig a kétféle tünet összevetésével, a fizikális vizsgálat pontos elvégzése után kell megállapítani, hiszen nincs ok nélküli tünet.

**A kialakult elváltozás okozta tüneteket osztályozni lehet aszerint is, hogy helyi tünetek-e vagy általános tünetek.**

A *helyi tünet* legtöbbször a vezető tünet is. Ez közelebből utalhat a betegség okára, míg az általános tünetek több betegség esetén is előforduló tünetek (nyugtalanág, gyengeség, fejfájás, láz, étvágytalanság stb.).

A tünetek általános vizsgálata során foglalkozni kell:

- a külső megfigyeléssel (tartás, bőr, pupillák)
- a légzés megfigyelésével (fulladás, légszomj stb.)
- a vérkeringés megfigyelésével (arc- és ajakszín, pulzus, vérnyomás)
- olyan esetleges rendellenes, eltérő, jellegzetes tünetekkel, mint csuklás, köhögés, hányás, hasmenés, székrekedés, véres széklet
- vizeletürítési panaszokkal
- lázzal
- szédüléssel
- tarkókööttséggel
- a megváltozott viselkedéssel (izgatottság, szorongás, zavartság) és
- a megváltozott tudatállapotokkal (aluszékonyság, kábultság, révület, rohamok).

**Amennyiben a gondozó az általános állapotról kíván tájékozódni, akkor az alábbiakat kell megfigyelnie: a járást, a beszédet, az arckifejezést és a bőr állapotát.**

A sejtek, a szövetek, a szervek – tehát az egész szervezet – részéről a hatásokra adott lehetséges *organikus válaszok, reakciók* az alábbiak:

- a *jelzőreakciók* azt jelzik, hogy valami nincs rendben a szervezetben (ilyen például a fájdalom)
- a *védekezőreakciók* a szervezet védekezését fejezik ki a kórokozókkal szemben (ilyenek például a heveny vagy idült gyulladások, valamint az allergia)
- az *organikus (szervi) elváltozások* a szervezet szerkezete és működése megváltozásának jelei (ilyen például a szervek elhalása, sorvadása vagy túltengése, a sejtek összetételének megváltozása, a szövetek burjánzása).

### 8.1.1 A jelzőreakciók

#### A fájdalom

A legtöbb esetben a *fájdalom (dolor)* figyelmeztet valamely betegségre. A nem fájdalmas kórfolyamatok sokáig rejtve maradhatnak. Fájdalom akkor keletkezik, ha inger éri a fájdalomérző idegvégződéseket. Az *ingert kiválthatja* folytonosságmegszakadás, túlzott feszülés, ütés vagy rendellenesen fölhalmozódó anyagcseretermék is. A fájdalom *oka* néha az üreges szervekben (szív, vese, gyomor) lezajló kórfolyamat, a legtöbb szerv esetében azonban nem az állomány, hanem az azt körülvevő hártya, burok vagy a bennük futó erek fala tartalmazza a fájdalomérző idegvégződéseket, tehát onnan indul ki a fájdalomérző inger (tüdő, agyvelő stb.). A fájdalmat a beteg máshol is érezheti, mint ahol a szerv elhelyezkedésétől az várható lenne: például szívkoszorúérgörcs esetében a szegycsont mögött vagy a bal vállban, bal karban, esetleg a gyomorszájban jelentkezik a fájdalom. Ilyenkor beszélünk arról, hogy „kisugárzik” a fájdalom.

## 8.1.2 A védekezőreakciók

### A gyulladás

A szervezetet ért hatásra meginduló védekezőfolyamat jellemző elváltozásokat eredményez. Ezek a bőrön láthatók a legjobban, de a belső szervek esetén ugyanez váltódik ki.

Minden gyulladásra az alábbi öt változás jellemző:

- az erek kitágulása, a véráramlás fokozódása miatt a terület kipirul, vörösesen elszíneződik – *rubor*
- ennek következtében folyadék lép ki az erekből, és gyulladással folyadékgyülem képződik, tehát a terület megduzzad – *tumor* (a köznyelvben a „tumor” szó ma már rosszindulatú daganatot jelent, holott tulajdonképpen minden duzzanatot tumornak lehet nevezni)
- ahol nagyobb a véráramlás, tehát vérbőség van, és ehhez még gyulladással termékek is csatlakoznak, ott a terület melegebb – *kalor*
- a fentiek miatti feszülés, valamint a gyulladással anyagok idegvégződésre kifejtett hatása miatt az egész terület és környéke fájdalmas – *dolor*
- mivel szöveti és szervi elváltozás lép föl, érthető, hogy működési zavar következik be – *funkciózavar*.

A gyulladás megjelenési formái: a gyulladásra jellemző fent felsorolt öt tünet közül többek előidézésében a képződő gyulladással folyadék, illetve a gyulladással termék játsza a főszerepet. Ennek alapján a *heveny (akut) gyulladások* között az alábbi típusokat különböztetjük meg:

1. *savós gyulladás*, amely vagy a nyálkahártya felszínén (hurut), vagy a savós hártály két lemeze között (gyulladással izzadmány) megjelenő váladék formájában látható. Általában gennykeltő baktériumok okozzák. Jellemző, hogy ebben a gyulladással folyadékban, éppen a gyulladás miatt, magas a fehérjetartalom (5% fölött van). (A mellhártya két lemeze között vagy a hasüregben keletkező folyadékgyülem kórismézésére fölhasználható az ún. Rivalta-próba: ha a levett váladékhoz egy-két csepp jégcetet csöppentve, a váladék zavaros lesz, az fehérje mellett, azaz gyulladással termékek mellett szól. Keringési elégtelenségből eredő izzadmány esetén az alacsony fehérjetartalom miatt ez nem következik be.)
2. *rostanyás gyulladás vagy „száraz” gyulladás* – a megalvadott, összecsapódott gyulladással szálak telítik a felszínt. Ezek ún. fibrinszálak. A vérplazma egyik fehérjéje csapódik ki fibrinszálak formájában (egyébként a fibrinnek a véralvadásban van szerepe). Savós hártály felszínén ez a folyamat gyakran összenövés formájában gyógyul, illetve marad vissza
3. *gennyes gyulladás* – a genny elhalt és élő kórokozók halmaza, szövettörmelékeket, elhalt és élő fehérvérsejteket és szövetnedvet tartalmaz többféle szövetoldó enzimmel. A szervezet védekezőrendszere segítségével igyekszik a gyulladást helyben tartani (lokalizálni). Ennek eredménye a körülírt tályog. Ha viszont a szövetoldás kifejezettebb, ha a fertőzés erősebb (vagy a szervezet gyenge), akkor a folyamat továbbterjed. A vérbe kerülő fertőző kórokozók és gyulladással anyagok elárasztják a szervezetet, és előttünk áll a mérgezéses állapotú beteg. Ezt nevezik vérmérgezésnek (szepszis)

4. *vérzésemes gyulladás* – az erek érintettsége folytán a gyulladással váladékban vér jelenik meg
5. *üszkös gyulladás* – rohasztó baktérium által okozott gyulladás, az izzadmány helyett a szövetelhalás a jellemző (legtöbbször zöldes vagy kékes elszíneződésű genny)
6. *sarjadzásokos gyulladás* – a roncsolt, szövethiánnyal járó vagy fertőzött sebek gyógyulása után tapasztalható jelenség (a sebészetben tárgyaljuk).

Az *idült, krónikus gyulladásra* a gümőkórt (*tbc*) szokták példaként említeni (sarjadzásokos gümő /tuberkulum/ a képződmény). Idült gyulladás azonban bármely szervben kialakulhat vissza-visszatérő fertőző okok hatására. Szövettani képére jellemző, hogy sarjadzás és elhalás egyszerre látható a szervben: ilyen idült gyulladás a májzsugorodás (májcirrózis), amely – elnevezésének megfelelően – a szöveti, csomósan elhelyezkedő túlsarjadást és mellette az elhalt májszövet képét mutatja.

### Az allergia

Az *allergia* túlérzékenységet jelent, a szervezet megváltozott, az elvárhatótól eltérő reakcióképességét bizonyos anyagokkal szemben. Olyan immunológiai folyamatnak – a szervezet védekezőképességének – az eredménye, amelynek során valamely anyaggal való ismételt találkozás a vele szemben korábban termelődött ellenanyag jelenléte miatt viharos hatást vált ki.

Az allergiás válaszreakciók megjelenési formái:

- csalánkiütés (*urticaria*)
- gyulladássalos reakció (orrban szénanátha)
- simaizomgörcs (tüdőben asztmás roham)
- vizenyő (ödéma) (gégevizenyő).

Allergiás reakciót sokféle tényező kiválthat, a leggyakrabbak

- virágpor (pl. parlagfű)
- házi por
- a porban levő atkák
- tisztító vegyszerek
- kozmetikumok
- állati szőrök (macska, kutya stb.)
- rovarcsípés
- étel
- gyógyszer
- röntgen kontrasztanyag.

Mai ismereteink szerint a közvetlenül allergiás reakciót kiváltó és kimutatható okokon kívül egyre több olyan tényező válik ismertté, amely az allergiás megbetegedés *rizikótényezője*, hajlamosító tényezője.

Ilyen:

- a veleszületett hajlam
- az anyatejes táplálás hiánya legalább hat hónapig
- környezeti ártalom
- a szervezet legyengült állapota, valamint
- pszichoszociális ok is lehetséges (alvászavar, depresszió stb).

Célszerű megkeresni az allergiát kiváltó okot. Erre szolgál a *bőrpróba vizsgálat*, amikor is apró, a feltételezett ok fehérjeféleségét tartalmazó korongocskákat helyeznek a bőrre (alkarra, vagy a hát bőrére), és a válaszreakcióból következtetnek az okra.

Ma már az allergiát népbetegségnek mondhatjuk, mind a szezonális megjelenésű szénanátha, mind a tüdőasztma igen elterjedt. A gégevizényő vagy a tüdőasztmás roham azonnali orvosi segítséget igényel (részletesen lásd a belgyógyászatban és az orr-fül-gégészetben). Ismert allergiás gondozott esetében gondoskodni kell arról, hogy allergiaellenes gyógyszere mindig elérhető helyen legyen, és hogy az illető a gyógyszerert csak az orvos által előírt adagban alkalmazza.

## 8.2 Organikus (szervi) elváltozások

A különböző tényezők a szövetek elváltozásait idézhetik elő. Ezek az elváltozások – maguktól (spontán, azaz a szervezet védekezőképessége folytán) vagy gyógyszerek hatására – vagy az „eredeti”, változás előtti állapotba kerülnek vissza, vagy véglegessé válnak. A kóros elváltozás tehát:

- visszafordítható (reverzibilis) elváltozás
- vagy vissza nem fordítható, végleges (irreverzibilis) elváltozás.

A szövetek kórok hatására kialakuló elváltozásai a következők lehetnek:

- a fejlődés elmaradása
- túltengés, túlburjánzás
- sorvadás
- elfajulás
- elhalás.

### 8.2.1 A fejlődés elmaradás

**A fejlődő magzatot a méhen belül gyakran érik károsító hatások, emiatt az egyes szervek fejlődése zavart szenved, vagyis fejlődési rendellenesség alakul ki:**

- valamely szerv nem fejlődik ki, vagy helyét nem megfelelő szövet foglalja el
- megindul ugyan a szerv fejlődése, de nem fejeződik be teljesen, emiatt a szerv nem tudja ellátni az eredeti funkcióját.

### 8.2.2 A túltengés, túlburjánzás

A szövetek túltengésének két formája van:

- a szövetek sejtjei megnövekednek (hipertrófia)
- a szövetek sejtjeinek száma elszaporodik (hiperplázia).

A túltengés, túlburjánzás típusai:

- munka okozta túltengés, túlburjánzás – a szerv túlzott igénybevétele következtében alakul ki (ilyen például a sportolók izomnövekedése)
- kiegyenlítő túltengés, túlburjánzás – ha valamely szerv egy része vagy páros szerv egyike nem fejlődik ki, vagy betegség miatt nem működik, az ép szerv átveszi a hiányzó szerv működését (például az egyik vese eltávolítása után a másik, ép vese jelentősen megnagyobbodik /kompenzációs nagyobbodás/)
- belső elválasztású mirigyek fokozott működése okozta túltengés, túlburjánzás (például az agyalapi mirigy túlműködése egyes szervekben túltengést, túlburjánzást okoz).

### 8.2.3 A sorvadás

A szövetek, szervek sorvadásáról (atrófia) akkor beszélünk, ha a sejtek állománya megkevesbedik.

A sejtek sorvadásának hátterében az alábbi okok állhatnak:

- a sejtek vérellátási zavara
- rosszindulatú megbetegedések utolsó szakasza
- belső elválasztású mirigyek csökkent működése
- mozgáshiány (pl. izomszövetek)
- a szerv tartós összenyomása.

### 8.2.4 Az elfajulás (degeneráció)

Elfajulásnak a sejtek megváltozott működését, a szabályos fölépítésükben bekövetkezett változásokat, életképességük csökkenését nevezzük.

A sejtek anyagában különböző termékek jelennek meg és halmozódnak föl a normálistól eltérő minőségben és mennyiségben. Az elfajulás általában hosszú folyamat, és végeredményben a sejtek elpusztulásához vezet. Ha egy szervben több sejt degenerációja indul meg, végül az egész szerv működése megromlik. Fehérje-, zsír- és szénhidrát-anyagcseretermékek, mérgek, valamint ásványi és festékanyagok okozhatnak elfajulást.

A gondozói-ápolói munka során az alábbi három elfajulásos betegé fordul elő a leggyakrabban:

1. *ízületi porcelfajulás* (artrózis), amely csaknem népbetegségnek mondható. Mai ismereteink alapján idült gyulladás talaján egyirányú nagyfokú terhelés válthatja ki a folyamatot. Kopásos elfajulásnak is nevezik, hiszen a porcsejtek kéntartalmának csökkenése folytán a porc töredezik, az egész ízfelszín és vele együtt az egész ízület (térd, csípőizület stb.) deformálódik
2. az ízületeket is érinti a másik elfajulásos megbetegedés, a *köszvény*. Az ízfelszínre húgysavkristályok rakódnak le. A betegség azonban sokszor a bőrben, illetve bőr alatti csomók formájában jelentkezik, de jelentkezhet a vesékben is homok vagy kő formájában. A túlzott hús- (főleg belsőségek) és alkoholfogyasztás elősegíti az anyagcserezavart
3. a *zsíros degenerációt* leggyakrabban az idült alkoholisták májában lejátszódó folyamatban lehet tapasztalni. Az alkohol méregként hatva, a májsejtek zsíros elfajulását váltja ki, amelynek egyenes következménye a májon belüli normális szerkezet fölbomlása és pusztulása, valamint a helyenként jelentkező regenerációs göbök. A folyamat végeredménye a zsugorodott máj, a *májcirrózis*, ami fokozatosan májelégtelenséghez vezet.

### 8.2.5 Az elhalás

Elhalásnak (nekrózis) a szervek, a szövetek vagy a sejtek körülírt elpusztulását nevezzük.

Okai lehetnek:

- helyi hőhatás (égés)
- áramütés (a bejutás helyén seb keletkezett seb az „áramjegy”)
- tartós nyomás
- maró hatású anyag
- elégtelen táplálékfelvétel következtében előállt vérkeringési zavar.

Fajtái lehetnek:

- ék alakú elhalás (infarktusz) – akkor keletkezik, ha egy végartéria elzáródik, és az általa ellátott szövet ék alakban elhal

- üszkösödés (gangréna) – akkor keletkezik, ha az elhalt rész elszíneződik (zöld vagy kékes). Két formája van: száraz vagy nedves üszkösödés
- felfekvés (*decubitus*) – tartós nyomás hatására keletkezik, általában tartós fekvés következtében a nyomásnak kitett területen.

### 8.2.6 A szövet-újraképződés

Az élet során az elhalt, elkopott sejtek helyébe újak képződnek. Ez a folyamat láthatatlanul zajlik az egész szervezetben. Vannak viszont olyan esetek, amelyek a szemünk láttára történnek, ilyen például a sebgyógyulás. Ezt a folyamatot nevezzük *regenerációnak*. Korábban egyértelműnek látszott, hogy bizonyos szövetek nem képesek újraképződésre – ilyennek tekintették például az idegszövetet. Az utóbbi időben azonban sikeres kísérletek folynak ilyen szövetek regenerációjára is.

### Szövet- vagy szervátültetés (transzplantáció)

Szinte mindennapos szövetátültetés a klinikumban a *véradás* (a vér folyékony szövet). **Átültetendő szövet származhat a saját szervezetből: ez a művelet az auto-transzplantáció. Mástól származó szerv vagy szövet esetén az adót donornak nevezzük, azt a személyt pedig, aki kapja, befogadónak.**

Az emberből emberbe történő átültetést *homológ*nak nevezzük, ha állatból ültetnek át szövetet az emberbe, akkor pedig *hetero-transzplantációról* beszélünk. A nem saját beültetett szövetet a befogadó szervezet mint idegen anyagot igyekszik kilöki. A szervezetnek ezt a tulajdonképpen védekezőreakcióját ma már általában meg tudják akadályozni: az immunrendszert úgy befolyásolják, hogy a beültetés, átültetés sikeres legyen. Ma már Magyarországon is több százra tehető azoknak a száma, akik azért maradtak életben, mert sikeres szervátültetésen estek át (szív, máj, vese stb.).

## 8.3 A daganatok

**A sejtek vagy a szövetek rendellenes növekedése, burjánzása daganatképződéshez vezet.**

A daganat leggyakoribb neve a *tumor* (a mindennapi használatban a tumor szó rákos, rosszindulatú értelmet kapott, pedig tulajdonképpen minden növedék – például a bőr alatti zsírmirigy is – daganat is egyben). A daganatokkal az orvostudomány egyik ága, az onkológia foglalkozik.

A daganatképződés okait csak részben ismerjük. Ismeretes daganatkeltő tényezők:

- *kémiai anyagok* – kátrányvegyületek, azbeszt, anilinfestékek, benzol, nikkell, rovarirtó DDT, arzén, króm stb.
- *kóros ingerek* – idült gyulladások és fekélyek, váladékot okozó sipolyok, állandó nyomásnak kitett területek, röntgen- és ionizáló sugárzások
- *élő okok*: a vírusok közül ismert a méhnyak-rákot és szemölcsöket kiváltó papilloma (HPV) vírusa, valamint a citomegalovírus (CMV), és ismert a Hepatitis B és C vírusok májrák-keltő hatása is.

**A daganatképződés rizikótényezői (hajlamosító tényezők): dohányzás, alkoholizmus, rendellenes étkezés, túlzott napozás, és számos genetikai tényező is növeli a rák kialakulásának veszélyét.**

### 8.3.1 A rákmegelőző állapotok

Megfigyelték, hogy vannak olyan észrevehető elváltozások, amelyekből könnyen lehet következtetni a daganatos elváltozásokra. Ilyenek például az alábbiak:

- fehéres elszíneződésű folt a szájnyálkahártyán (dohány, alkohol, túl forró vagy erősen fűszeres ételek, italok hatása)
- idült nyálkahártya-elváltozás (pl. fekély)
- idült, visszatérő fekélyes szemölcs a bőrön
- kiemelkedő festékes folt a bőrön
- megváltozott sejtösszetétel a hüvelyváladékban.

Vannak olyan **jelzőtünetek**, amelyek daganatképződés gyanújára utalnak, tehát feltétlenül kivizsgálást igényelnek. Ilyen például

- a bárhol előforduló, bárhonnan származó rendellenes vérzés;
- tapintható csomó az emlőben vagy a herében;
- az apró, ismétlődő köhécsező inger;
- a hirtelen bekövetkező rekedtség.

A festékanyag (pigment vagy melanin) kóros fölszaporodása idézi elő a szeplők, anyajegyek megjelenését a napfény hatására, és a pigment hiánya magyarázza a foltos bőrfehéredést.

Az általános tünetek megjelenésekor (fogyás, leromlottság, vérszegénység stb.) sokszor már késő van ahhoz, hogy teljes gyógyulást lehessen elérni. Jelzőtünet esetén azonnali kivizsgálás szükséges.

Az egészségesnek mondott lakosságon belül a szűrővizsgálatok segítenek a betegség korai főlismerésében, ami akár teljes gyógyuláshoz is vezethet.

### 8.3.2 A daganatok formái

A daganatos növekedés alakja és nagysága különböző lehet. A daganat viselkedése és a szervezetre gyakorolt hatása alapján két formáját szokták megkülönböztetni: vannak jóindulatú és rosszindulatú daganatok. Megkülönböztető jellemzőik:

Jóindulatú daganat jellemzői	Roszipindulatú daganat jellemzői
Sejtjei nem térnek el a szerv szövetétől	Eltérő sejt- és szövetttípus
Jól elkülönül a környezetétől	Nem különül el, átszövi a szövetet
Lassan nő	Gyorsan nő
Nem ad távoli áttétet	Távoli áttétet ad más szervbe
Helyi hatás várható	Általános hatás a szervezetre (daganatos senyvedtség /kachexia/)
Eltávolítás után nem nő újra	Eltávolítás után kiújulhat

### A daganatok összetétel szerinti megkülönböztetése

A daganatok osztályozásában a kiinduló szöveti összetételt is vizsgálják (a nevüket is többnyire innen kapják).

Beszélhetünk:

- hámeredetű
- kötőszöveti eredetű
- izomszöveti eredetű
- zsírszöveti eredetű

- idegszöveti eredetű
- érszöveti eredetű és
- vérképző eredetű daganatokról

(Például a leggyakrabban használt nevek: lipóma (zsírdaganat), mióma (izomdaganat). A rák (karcinóma) hámeredetű rosszindulatú daganat (rövidítése: cc.).

### 8.3.3 A szűrővizsgálatok

A szűrővizsgálatokon való részvétel az egészséges életmód meghatározó tényezője. Vannak bizonyos betegségek, amelyek előbb kezdődnek, mint tünetet okoznak, ezeknek a felismerésére szolgálnak a szűrővizsgálatok.

Milyen szűrővizsgálatokat végeznek?

- tüdőszűrés (ernyőkép röntgenvizsgálat)
- mammográfia (emlő-röntgenvizsgálat)
- nőgyógyászati szűrővizsgálat (fizikális vizsgálat és hüvelyváladék-vizsgálat)
- végbél-vastagbél szűrővizsgálat
- hallásvizsgálat
- vérnyomás-ellenőrzés
- laboratóriumi vizsgálatok (vércukor, koleszterin stb.)
- szemfenékvizsgálat
- urológiai prosztatavizsgálat + laboratórium PSA
- csontsűrűség-vizsgálat.

### 8.4 Összefoglalás

Tünetnek nevezzük a szervezetben a külső és belső károsító tényezők hatására kialakuló, észlelhető jellegzetes megnyilvánulást. A tüneteknek két formáját különböztetjük meg: a szubjektív és objektív tüneteket.

Az allergia túlérzékenységet jelent, a szervezet megváltozott, az elvárhatótól eltérő reakcióképességet bizonyos anyagokkal szemben. Mindig célszerű megkeresni az allergiát kiváltó okot, amelyre a bőrpróbavizsgálat szolgál.

### 8.5 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Ismertesse az objektív és a szubjektív tünet közti különbséget!
- 2) Sorolja fel a gyulladás jellemzőit és röviden ismertesse azokat!
- 3) Mit jelent az allergia kifejezés, milyen megjelenési formái vannak?
- 4) Jellemezze a degeneráció (elfajulás) lényegét, és nevezzen meg három olyan elváltozást, amellyel a gondozó-ápoló a munkája során is találkozhat!
- 5) Soroljon fel az elhalás okai közül négyet!
- 6) Mit jelent a rákmegelőző állapotot, röviden ismertesse!
- 7) Ismertesse a jó és rosszindulatú daganat jellemzőit!
- 8) Sorolja fel, milyen szűrővizsgálatokat ismer!

### Szószedet

allergia – túlérzékenység  
 atrófia – sorvadás  
 decubitus - felfekvés  
 degeneráció – elfajulás  
 dolor – fájdalom  
 gangréna – üszök  
 hiperplázia – a túltengésnek az a formája, amelyben felszaporodik a szövetelemek, sejtek száma  
 hipertrófia – a túltengésnek az a formája, amelyben megnagyobbodnak a szövetelemek  
 homológ – azonos, megegyező  
 infarktus –szervehalás érelzáródás miatt  
 irreverzibilis – végleges, vissza nem fordítható  
 kalor – meleg  
 lipóma - zsírdaganat  
 lokális – helyi  
 májcirrózis - májzsugorodás  
 mióma – izomdaganat  
 nekrozis – elhalás  
 objektív – valóságos  
 organikus - szervi  
 ödéma - vizenyő  
 regeneráció – újraképződés, megújulás  
 reverzibilis - visszafordítható  
 rubor – vörös színű  
 szepszis - vérmérgezés  
 szubjektív – csak az egyén által jelzett tünet, amelyet más nem érzékel  
 tbc – gümőkór  
 transzplantáció – szövet vagy szervátültetés  
 urtikária - csalánkiütés

## 8.6 Felhasznált irodalom

1. Fonyó Attila: Az orvosi élettan tankönyve, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1997
2. Ormai Sándor: Élettan – Kórélettan, Semmelweis Kiadó, 1993.

## **Gyógyszertani alapismeretek**

## 9. ÁLTALÁNOS GYÓGYSZERTANI ISMERETEK

### 9.1 A gyógyszer-tan tárgya és fejlődése

A gyógyszer-tan (farmakológia) a betegségek gyógyítására, megelőzésére, ill. kórismezésére (diagnosztizálására) szolgáló vegyületekkel, vagyis a gyógyszerekkel foglalkozik.

Az ember ősidők óta törekszik a betegségek gyógyítására. Az ősember a környezetében található növényeket és ásványokat használta föl. Az egyiptomiak már természetettek növényeket gyógyítás céljára, és tudatosan alkalmazták az állati, ill. növényi eredetű szereket. Hippokratész volt az első, aki rendszerezte a gyógyhatású anyagokat. A középkorban az arabok fejlesztették tovább az ismereteket, és gyógyszer-tárakat is alapítottak. A kísérletezések és a földrajzi felfedezések új vegyületek és új növények megismeréséhez vezettek. A növényekből kísérletezéssel kivonták azokat az anyagokat, amelyeket gyógykezelésre tudtak használni. Az 1800-as évektől kezdve állatkísérletekben elemezték a gyógyszerek élettani és kórtani hatásait. A 19. századtól már kémiai úton előállított gyógyszerekkel kísérleteztek. Az 1900-as években fedezték föl a hormonokat, a vitaminokat, az inzulint és az antibiotikumokat (pl. a penicillint).

### 9.2 A gyógyszeres kezelésben (terápiában) használatos szerek

A gyógyszerként használt szerek lehetnek:

- növényi eredetűek
- állati eredetűek
- ásványi anyagok, valamint
- mesterségesen előállított (szintetikus) vegyületek.

E vegyületekből azután bizonyos, gyógyászati célra történő előkészítés és feldolgozás után alapgyógyszer készül, amelyből különböző műveletekkel állítják elő magát a gyógyszerkészítményt.

A gyógyító beavatkozások során használatosak még

- szérumok, illetve vérsavók mikroorganizmusok okozta fertőzések megelőzésére és leküzdésére
- kötszerek sebek ellátására (pólya, géz, ragtapasz)
- csecsemő- és felnőtt tápszerek mesterséges táplálásra
- gyógyászati segédeszközök a gyógyszerek beviteléhez, a kezeléshez (fecskendők, tűk, nyelvlapoc, porlasztó stb.).

### 9.3 A gyógyszer fogalma és elnevezése

**Gyógyszer minden olyan anyag, amelyet az élő szervezetben használnak, vagy a szervezetbe juttatnak a betegség megelőzésére, a gyógyításra, vagy amellyel befolyásolni kívánják a szervezet felépítését, működését.**

Az alkalmazást többéves kísérletezés, állatkísérleti próba, majd többszöri felülvizsgálat előzi meg. Az ún. *törzskönyvezés* elvégzése után történik meg az engedélyezés és a forgalomba hozatal. A gyógyszerek többsége gyárilag előállított vegyi anyag, amely a gyár által védett nevet, fantázianevet kap (R-jelzés). Egy időben több gyógyszer-vállalat is előállíthat és forgalomba hozhat azonos hatóanyagú gyógyszert, de mindegyiknek más-más nevet kell kapnia, és külön-külön mindegyik védett lesz.

## 9.4 A gyógyszer-hatáserősség jelzése

A gyógyszerkészítményeket *hatáserősség* szempontjából osztályozzák, külön jelölést kapnak, a jel jól látható az eredeti dobozon vagy üvegen.

A gyógyszerek csoportosítása hatáserősségük szerint:

- nem erős hatású szerek – keresztjelzés nélküliek
- erős hatású szerek – fekete egykeresztes jelzésűek
- mérgek – fekete kétkeresztes jelzésűek
- altatók – üres egykeresztes jelzésűek
- kábítószeresek – üres kétkeresztes jelzésűek.

## 9.5 A gyógyszerek hatása

A gyógyszerekben levő hatóanyag-részecskék egy-egy szerv helyi fogadó molekuláihoz, kötődési helyéhez (receptor) illeszkednek, mint zárhoz a megfelelő kulcs. Ha **a gyógyszer hatóanyaga a kötődési helyhez csatlakozik, és reakcióba lép a szervvel, annak működését átmenetileg megváltoztatja. Ezt a változást nevezzük hatásnak.**

## 9.6 A gyógyszer kötődése a szervezetben

A szervezetbe bejutott gyógyszermolekula akkor fejt ki hatását, ha talál egy receptort (kötődési helyet) a szervezetben. Az alábbi kötődési helyeket különböztetjük meg:

- *elsődleges kötődési hely* – az a gyógyszerkötődési hely, ahol a szer a fő hatását kifejti, azaz a legnagyobb mértékben megváltoztatja a szerv működését. Ezt a helyet a gyógyszer *támadáspontjának* nevezzük
- *másodlagos kötődési hely* – a gyógyszer anyaga a szervezet más helyén is kötődhet, ezek az ún. másodlagos kötődési helyek. Ezek felelősek a gyógyszer szedésekor föllépő mellékhatásokért.

## 9.7 A gyógyszerek hatásideje

A gyógyszerhatás időtartamát a gyógyszer és a receptor közötti idő tartama határozza meg. Az időtartam szerint megkülönböztetünk

- rövid
- hosszú
- elhúzódó (retard) és
- hosszan tartó (depo) hatást.

## 9.8 A gyógyszer adagja

**A gyógyító hatás eléréséhez megfelelő mennyiségű gyógyszermolekulára van szükség.**

A terápiás (gyógyító) cél elérése érdekében az alábbi gyógyszeradagokat (dózis, D) különböztetjük meg:

- *gyógyító adag* – a gyógyító hatást kifejtő legkisebb gyógyszer mennyiség
- *túrt adag* – a gyógyító adagnál nagyobb, de még károsodást nem okozó gyógyszer mennyiség
- *halálos adag* – a túlzottan nagy gyógyszeradag mérgezést, illetve halált is okozhat.

A beteget kezelő orvos a gyógyszerrendeléskor megszabja azt a mennyiséget, amely az eredményes kezeléshez szükséges (például naponta 2x1 tableta, 3x1 evőkanál oldat). A gyógyszerben levő hatóanyag mennyiségét egyébként mindig grammal adják meg. Az 1 gramm jelzése: 1.0 g, a milligrammá pedig mg, azaz 1 mg = 0,001 g. Ha a hatóanyagból csak

nagyon kis mennyiség van a szerben, akkor azt nemzetközi egységként (NE) jelzik. Az oldatok rendelési adagjainál meghatározó, hogy

- 1 kávéskanálban (kk) 5 g hatóanyag
- 1 gyermek kanálban (gyk) 10 g hatóanyag
- 1 evőkanálban (ek) pedig 15 g hatóanyag van.

A folyékony gyógyszerek egy részéhez adagoló kanalat adnak, megszabva, hogy naponta hány ilyen adagot kell megosztva használni a gyógyító hatás eléréséhez.

## 9.9 A gyógyszer sorsa a szervezetben

A bejuttatott gyógyszer a véráramba jut. Az emésztőrendszeren keresztül bekerült gyógyszeranyag a májon halad keresztül, és a májsejtek méregtelenítő hatása folytán átalakul: több gyógyszer itt válik hatásos anyaggá, mások viszont veszítenek hatásosságukból. Nem mindegy tehát, hogy a májsejtek működése ép-e vagy nem.

**Azt a folyamatot, amelynek során a gyógyszer a beadás helyéről a vérbe jut, nevezzük felszívódásnak.**

## 9.10 A gyógyszerhatás

**A szervezetbe került gyógyszer hatását kifejtheti helyileg (helyi hatás) és általánosan (távolhatás):**

- *helyi hatás* – a gyógyszer a kültakarón, felszínen vagy a belső szerveken fejti ki a hatását
- *általános hatás* – a vérbe jutott gyógyszer molekulák a célszerv receptorain kívül eljutnak más receptorokhoz is, sőt hatást fejthetnek ki az egész szervezetre is (a védekezőrendszer mozgósítása, annak támogatása stb.).

## 9.11 A gyógyszerek mellékhatása

A legtöbb gyógyszer alkalmazásánál a kívánatos gyógyító hatás mellett számítani kell nemkívánatos hatásokra is (mellékhatások). A gyógyszerben levő hatóanyagok – mint már volt róla szó – több helyen kötődnek a szervezetben. Ezek a kötődési helyeken lépnek föl a *mellékhatások*: hányinger, hányás, fejfájás, kipirulás, verejtékezés, hasmenés stb. Minden gyógyszernek van mellékhatása. A gyógyszerek leírása (betegtájékoztató) tartalmazza a gyógyszerek esetlegesen várható mellékhatásait (persze lehetnek olyan mellékhatások is, amelyeket a beteg eleinte nem érez).

A szervezetbe jutott gyógyszer olyan anyagok keletkezését indíthatja el, amelyek ismételt gyógyszerbejutás esetén érzékenységi reakciót váltanak ki. Ezt nevezzük *gyógyszerallergiának*. Ilyenkor a szervezet a szokásostól eltérő reakcióképességgel lép föl, ami néha életveszélyes állapottal járó keringési elégtelenséghez, ún. allergiás sokkhoz vezethet (gyakori a Penicillinnel szembeni allergia). A gyógyszerallergia a gyógyszerek legkellemetlenebb mellékhatása. Jelentkezhet akár enyhe tünetekkel (bőrviszketés, csalánkiütés stb.), akár súlyos, életveszélyes tünetekkel (gégevizenyő, tüdővizenyő, sokk stb.).

**Kétfajta gyógyszer a szervezetben kiegészítheti vagy ronthatja egymás hatását.** Az orvosnak erre figyelemmel kell lennie. Feltétlenül tudni kell, hogy a gyógyszerek károsíthatják a fejlődésben lévő magzatot, és fejlődési rendellenességeket okozhatnak. Bizonyos szerek az anyatejvel kiválasztódnak. Mindezeket a terhes anya, valamint a szoptató anya részére gyógyszert rendelő orvosnak figyelembe kell vennie. Vannak rákkeltő hatású gyógyszerek is.

## 9.12 A gyógyszermérgezés

Feltétlenül beszélni kell a *gyógyszermérgezés* lehetőségéről. Valamilyen formában minden gyógyszer beesésével a normálisnak mondott életfolyamatokba. Sajnálatos tény, hogy mind többen vesznek be orvosi rendelés nélkül különféle gyógyszereket. Néha az előzőleg szedett gyógyszer nemkívánatos mellékhatása miatt vesznek be újabbat.

Valószínű, hogy a fent említett gyógyszerkölsönhatásokon kívül a különféle kóros folyamatokban, genetikai, öröklődési elváltozásokban is szerepe lehet a sokféle gyógyszerhatásnak.

**A gyógyszer okozta betegséget nevezük gyógyszermérgezésnek** (bekövetkezhet szándékosan is /öngyilkosság/ és véletlenül is). Az utóbbi években számos életmódelemről bizonyosodott be, hogy betegséget okozhatnak. Ennek fölismerése azonban még messze nem általános: könnyebb egy marék gyógyszertől várni a javulást, mint megváltoztatni a káros viselkedést, a helytelen étkezési szokásokat stb. (lásd a kórtani alapismereteket).

## 9.13 A gyógyszerek átalakulása, fölhalmozódása és kiürülése

Csak kevés hatóanyag ürül ki változatlan állapotban a szervezetből. A kiürülés ideje maga is változik. A tartósan, hosszú időn át szedett gyógyszerek hatóanyaga fölhalmozódhat (gyógyszer-felhalmozódás). A gyors gyógyszerhatás elérése céljából bizonyos gyógyszerek esetében kezdetben nagyobb adagot kell alkalmazni (telítő adag), majd a továbbiakban csökkentett adaggal (fenntartó adag) kezeli az orvos a beteget. **Ha nagyobb adagban kerül a gyógyszer a szervezetbe, vagy valamely ok folytán lelassul vagy egyáltalán nem következik be a kiürülés, a szervezet túltelítődik a gyógyszer anyagával. Ilyenkor mindig fennáll a gyógyszermérgezés veszélye!**

A szervezetbe jutott gyógyszerek az alábbi úton és formában távozhatnak (ürülnek ki) a szervezetből:

- a veséken keresztül vizelet formájában
- a bélrendszeren át, részben fölszívódással, de inkább a széklettel
- a mirigyek termékeivel verejték, nyál útján
- a tüdők működése során a kilélegzett levegővel
- a bőrön keresztül a párolgással.

Ellenőrzés nélküli gyógyszereszedésnél mindig fennáll

- a *gyógyszerérzékenység-csökkenés*: folyamatos adagolás során a gyógyszer nem tud olyan hatást kifejteni, mint a kezelés elején, ill. bizonyos idő után csak nagyobb adagban fejt ki a kellő gyógyító hatását
- a *gyógyszerfüggőség* veszélye: ez a jelenség gyakran alakul ki a központi idegrendszerre ható gyógyszerek szedésekor. Két formája van:
  - a *pszichés* (lelki) formát nevezük *gyógyszeréhségnek* – a beteg a gyógyszer hatását szeretné megismételni azért, hogy átélje ugyanazt az élményt;
  - a *szomatikus* (testi) forma a *gyógyszerhozzászokás* – a hosszan tartó gyógyszeres kezelés után az illető gyógyszer szedésének elmaradásakor (a lelki tünetekhez) már testi elvonási tünetek is társulnak.

**A baktériumok elleni indokolatlan gyógyszereszedés azzal a veszéllyel jár, hogy a szervezetben kialakul a kórokozó ellenálló képessége (rezisztenciája).**

## 9.14 A gyógyszerhatást befolyásoló tényezők

Számtalan tényező befolyásolja azt, hogy a gyógyszer hatóanyaga kifejtsse a kívánt hatást. Ilyen tényezők lehetnek az alábbiak:

- az *adagolás* – a gyógyszer gyógyító adagját a gyógyszer alkalmazási módja és helye is befolyásolja. Szájon át történő bevitelnél nagyobb mennyiségre van szükség, mint az érbe adott gyógyszer esetében
- az *életkor* – elsősorban a csecsemők és az időskorúak érzékenyebbek a gyógyszerekkel szemben
- bizonyos szervek *működéscsökkenése*, elégtelen működése – ilyenkor a gyógyszeradagot csökkenteni kell a gyógyszerhatás összegződésének veszélye miatt (máj-, veseelégtelenség stb.).

## 9.15 A gyógyszerformák

Az egyes gyógyszerformák gyűjtőfogalmat jelölnek. Az egyes gyógyszerformákon belül lényeges eltérések vannak a készítés jellege, a fõlhasználás módja (külsõleges vagy belsõleges), valamint célja között. Az oldatok lehetnek csepp formájában adagolt vagy kanalas gyógyszerek, de szolgálhatnak toroköblítésre, fül- vagy orrcseppként, beöntésre vagy hüvelyöblítésre, gyógyszeres permetként stb.

A gyógyszerformákat több szempontból is csoportosíthatjuk.

1. *Elõállításuk* szerint van
  - a. gyógyszergyári készítmény és
  - b. gyógyszerári (magisztrális) készítmény.
2. *Felhasználásuk* (alkalmazásuk) szerint van
  - a. külsõ használatra alkalmas gyógyszerkészítmény (hengeres üvegben, „KÜLSŐLEG!” felirattal) és
  - b. belsõ használatra szolgáló gyógyszerkészítmény (hatszögletû üvegben, „BELSŐLEG!” felirattal).
3. *Megjelenési formájuk* szerint (ún. áttekintõ felosztás) vannak
  - a. szilárd formák: tableta, draszté, pilula, por, kapszula, kúp, golyó – fiola, üvegcsé, műanyag- vagy papírdoboz kiserelésben;
  - b. lágy formák: kenõcs, paszta, krém – üveg- vagy műanyag edény, tubus kiserelésben;
  - c. folyékony formák: oldat, keverék, szirup, kivonat, fõzet – üveg kiserelésben vagy injekció, infúzió – fiola kiserelésben vagy permet – porlasztás (spray) formájában.

**Minden gyógyszert csak a gyógyszergyár által forgalomba hozott, saját kiserelésébõl (doboz, üveg, fiola) szabad fõlhasználni, és mindig ellenõrizni kell a rajta levõ feliratot is a benne levõ szerrel!**

## 9.16 A gyógyszerek szervezetbe való bejuttatásának módjai

1. Az emésztõrendszeren keresztül:
  - szájon át, lenyelve (tableta, pilula, folyadék)
  - nyelv alatt (tableta, spray)
  - végbélen át (kúp, kenõcs, beöntõ folyadék)
  - szondán keresztül (közvetlenül a gyomorba, nyombélbe).

2. Az emésztőrendszert megkerülve:

- injekció formájában (bőrbe, bőr alá, izomba, erekbe /vénába vagy artériába/, testüregekbe, közvetlenül a szívbe, a gerincvelőűrbe, ízületbe stb.)
- orron át (orrcsepp, orrkenőcs)
- szembe (szemcsepp, szemkenőcs)
- légutakon keresztül (spray, gyógyszerporlasztó segítségével)
- hüvelyben alkalmazva (kúp, golyó, oldat, kenőcs)
- bőrön át (kenőcs, krém, paszta, folyadék, spray, tapasz, ionok elektromos úton való bejuttatása /iontoforézis/).

## 9.17 A gyógyszerek beszerzése, tárolása és raktározása

A beszerzésnél külön kell választanunk az otthoni, ill. az intézményi beszerzést és tárolást.

### Intézményi beszerzés, tárolás és adagolás

Mint minden vegyi anyag, állás közben a gyógyszer is bomlik, veszít a hatásából. Ezt nemcsak a gyártástól eltelt idő, hanem a tárolás közbeni hőmérséklet- és fényhatás is befolyásolhatja. Fontos, hogy a gyógyszer minősége ne változzék!

**A gyógyszert a rendelőben kulccsal jól zárható szekrényben kell tárolni.** A szekrény ne legyen se fűtőtest közelében, se napsütésesnek kitett helyen. A tablettákat és az injekciókat a könnyű rátalálás érdekében ajánlatos külön szekrényrészben, azon belül is betűrendi sorrendben elhelyezni.

Az azonos gyógyszereken belül a lejáratos gyógyszereket kell hamarabb fölhasználni, azok legyenek tehát előrébb. A felhasználhatósági idő általában öt év: a gyári kiszerelésen (doboz, üveg, fiola) lévő gyártási szám utolsó két számjegye jelzi a gyártási évet, de az is előfordul, hogy külön jelzik a felhasználhatóság időtartamát.

A kenőcsöket, kúpokat és oldatokat ajánlatos egy csak erre a célra alkalmazott hűtőszekrényben tárolni (*de tilos élelmiszerral együtt tárolni!*). Fölhasználás előtt viszont ügyelni kell arra, hogy a szemcsepp vagy egyéb belső használatú folyékony gyógyszer is szobahőmérsékletre melegedjen föl.

### A kábítószeresek

A kétkeresztes gyógyszereket erős falú, jól zárható szekrényben tartjuk, a kábítószereseket pedig külön ún. kábítószeres dobozban, ládában. Ennek a kulcsa egy külön ezzel a feladattal megbízott felelősnél legyen. Kábítószerből mindig csak egyszeri adag adható ki névről szólóan, és azt azonnal be kell adni. A kivételt és a beadást külön kell adminisztrálni, főként a kivevő, a beadó és a kábítószeres kapó személy nevét.

A gyógyszerek kiadásánál a gyógyszerrendelés figyelembevételével kell az adagokat meghatározni. Az orvos általában napi megosztást ír elő (például tablettából napi 3 x 1 szemet, kapszulából 2 x 1 szemet stb.), és azt is megszabja, hogy étkezés előtt vagy után és mennyi folyadékkal kell bevenni.

Drazsé vagy cukormázos bevonatú tabletták rendelésére akkor kerül sor, ha a hatóanyagot meg akarjuk védeni a gyomornedv hatásától. Hasonló céllal teszik a por alakú gyógyszert kis viasztkocskába: a kapszula megvéd a keserű íztől, ugyanakkor a gyógyszer csak a bélben fog feloldódni.

A kenőcsök, krémek, paszták általában külső használatra alkalmasak: bőrre, nyálkahártyára, külső sebekre stb. (a bennük levő különböző mennyiségű szilárd anyag szerint különbözik a nevük). A szem-, illetve egyes végbélkenőcsök tubusához kis, elvékonyodó végű adagoló is tartozik, hogy a kenőcsöt könnyebben lehessen eljuttatni a kérdéses területre.

A cseppek ma már általában cseppentős üvegben kerülnek forgalomba, ha nem, akkor a gyógyszerész csepegtetőt mellékel hozzájuk.

A gyógyszerrendelés és -kiadás szabályozása megelőző intézkedés is egyben: így elkerülhető, hogy a beteg ne a betegsége kezelésének megfelelő gyógyszert kapja, és ne olyan dózisban, amely elégtelen a gyógyuláshoz, vagy – éppen ellenkezőleg – mérgező adagot tartalmazzon. A szabályozás egyben az *öngyógyyszerelés* megakadályozását is szolgálja: ez tulajdonképpen olyan, mintha orvosi javaslat nélkül rendelnék és adnánk a gondozottnak gyógyszert, ami tilos.

Vény nélkül kapható gyógyszerek vásárlásához is kérjük ki az orvos, illetve a gyógyszerész véleményét. Ma már a patikákban a gépi rendelések követésekor a gép jelzi, ha ugyanolyan összetételű, de más névvel szereplő gyógyszert már kiadtak a betegnek. (Ilyen jelzés azonban nem működik a különböző gyógyszertárak között, egy másik patikában tehát kiváltható ilyen szer. Tudatosítani kell ennek a veszélyességét!)

*Szigorúan TILOS bármilyen gyógyszert jelzés nélküli vagy más feliratú (főként élelmiszeres, üdítőitalos stb.) üvegbe áttölteni, vagy abban tárolni!*

## A gyógyszerkiosztás szabályai

- Mindig a gyári kiszerelésből adjunk ki gyógyszert.
- A doboz vagy üveg külső feliratát mindig vessük össze a benne levő gyógyszeren, illetve gyógyszeres üvegen szereplő felirattal.
- Csak az előírt, rendelt adagot adjuk ki a gondozottnak.
- Amennyiben a kliens kora vagy egészségi állapota bizonytalanná teszi a gyógyszer bevitelét, a gondozó a gyógyszert adja kézbe, és a kliens öelötte vegye be vagy alkalmazza.
- Amennyiben magatehetetlen betegről van szó, és az orvos szájon keresztül adható gyógyszert rendelt, maga a gondozó-ápoló adja a szájba a gyógyszert, és a gyógyszer lenyeléséig maradjon a beteg mellett a félrenyelés veszélyének elkerülése érdekében.
- Magatehetetlen beteg esetében a rendelt végbél- vagy hüvelykúpot az ápoló köteles behelyezni.
- A cukorbetegnek az ápoló adja be az inzulint a bőraljába az előírás szerint kimért adagban (NE-ben).
- A cukorbeteg meg kell tanítani az inzulinadag kiszámítására és bőraljába történő beadására, akár egyszer használatos fecskendővel és tűvel történik az, akár automata adagolóval
- A kiadott és felhasznált gyógyszert – nevét és mennyiségét – mindig dokumentálni kell.
- Az ápoló köteles azonnal jelenteni a rendelő orvosnak, ha bármit észlel a gyógyszer kiadásával, fölhasználásával, hatásával kapcsolatban (pl. allergia).

## Otthoni gyógyszerbeszerzés, tárolás, adagolás.

### A házi patika

Egyetlen háztartásból sem hiányozhat az ésszerűen összeállított és megfelelő helyen tartott *házi patika*. A gyógyszereknek és kötszereknek mindig kéznél kell lenniük, de úgy, hogy gyerek ne férhessen hozzájuk, és ne legyenek tűzhely vagy kályha közelében. Egy jó házi patikában minden szükséges alapgyógyszernek meg kell lennie, mégpedig nem lejáratos formában. A házi patika nem az orvos által korábban felírt és nem felhasznált gyógyszerek gyűjtőhelye.

A házi patika tartalma

1. a sebellátás eszközei (kötszerek)

- mullpólya

- rugalmas pólya
  - steril gézlapok
  - ragtapasz
  - sebtapasz
  - steril vatta
2. nem erős hatású (recept nélkül kapható) gyógyszerek
- fájdalomcsillapító
  - lázcsillapító
  - görcsoldó
  - meghűlés elleni szer
  - rovarcsípés elleni szer
  - székrekedés elleni szer
  - hasmenés elleni szer
  - C-vitamin (vitaminkészítmények)
  - torokfertőtlenítő, szopogató tabletták
  - fertőtlenítőszer
3. orvos által rendelt eseti vagy tartós szedésre felírt gyógyszerek
4. egyebek (pl. lázmérő – lehetőleg kettő, ha az egyik eltörne, ágytál vagy kacska)

Külön kell szólni az orvos által és engedélyezetten fölírt otthoni kábítószer-használatról. Mindig fölhívják a figyelmet arra, hogy kizárólag csak a javasolt módon és adagban szabad alkalmazni, és a lakáson belül olyan helyen kell tartani, ahol illetéktelen – és főleg gyermek – nem juthat hozzá. Magatehetetlen beteg, gondozott esetében külön fel kell hívni erre a hozzátartozók figyelmét!

A szociális gondozó-ápoló feladatai közé tartozik – sok egyéb mellett –, hogy gondozottját otthonában látogassa. Egy-egy ilyen alkalommal a kliens otthon tárolt gyógyszereit is ellenőriznie kell az alábbi szempontok figyelembevételével:

- az orvos által rendelt gyógyszereket használja-e a kliens, és rendelkezésére állnak-e ezek a gyógyszerek?
- nem keveredtek-e össze a rendelt gyógyszerek más, szükségtelen gyógyszerekkel?
- nem járt-e le a meglévő szerek szavatossági ideje?
- nem kályha vagy tűzhely közelében tartja-e a kliens a gyógyszereket?
- nem tartja-e a kliens olyan helyen a gyógyszereket, ahol könnyen hozzáférhet egy kisgyermek?
- elkülönítve tartja-e a kliens a saját gyógyszereit a család többi tagjának gyógyszereitől?
- az ajánlottakat tartja-e a házi patikájában? (Elsősorban a vény nélkül kapható gyógyszerek megismerése fontos: a kliens ne tároljon házi patikájában ugyanolyan összetételű készítményeket. Orvos javasolta-e a gyógyszereket? Cél: a fölösleges gyógyszeresedés kiküszöbölése.)
- fel kell hívnia kliense figyelmét arra, hogy lejárt, fölöslegessé vált gyógyszereit ne tartsa otthon, és ne öntse ki a szemétkébe, mert veszélyes lehet a környezetére is. Az ország összes gyógyszertárában visszaveszik a lejárt szavatosságú szereket. Minden gyógyszertárban van ún. gyógyszerhulladék-gyűjtő doboz, de a gyógyszereszek is segítenek.

## 9.18 A gyógyszeres kezelés fajtái

### Az oki kezelés

A betegség okának megszüntetésére irányuló törekvést *okai kezelésnek* (okai terápiának) nevezzük. Az oki kezelések közül a „célzott” kezelés a legfontosabb: ilyenkor ismert a kórokozó és annak gyógyszerérzékenysége. Ennek alapján kapja a beteg a gyógyszert.

## A tüneti kezelés

A betegség okozta tünetek, a beteg panaszainak megszüntetésére való törekvést *tüneti kezelésnek* (tüneti terápiának) nevezzük.

### 9.19 A gyógyszeres kezelés veszélyei

- A gyógyszer allergiát válthat ki.
- A kórokozó ellenállóvá (rezisztenssé) válhat, ennek következtében a gyógyszer hatástalan lesz.
- A baktérium elleni antibiotikus kezelés folyamán elszaporodhatnak a gombák, és így a bakteriális fertőzés helyébe gombafertőzés léphet.
- A gyógyszer olyan mellékhatásokat vált ki a beteg szervezetében, amik megakadályozzák a használatát.
- Injekció esetén a sterilitás be nem tartása miatt gennyesedés lép föl.
- Kétfajta gyógyszer egyidejű szedése összegeződve okoz kellemetlen tüneteket.
- Mérgezési tünetek gyógyszer-túladagolás miatt.

## 8.20 Összefoglalás

A gyógyszer-tan a betegségek gyógyítására, megelőzésére, illetve a kórismezésre szolgáló vegyületekkel vagyis gyógyszerekkel foglalkozik. A gyógyszerként használt szerek lehetnek: növényi, állati eredetűek, ásványi anyagok, valamint mesterségesen előállított vegyületek.

Gyógyszernek nevezünk minden olyan anyagot, amelyet az élő szervezetben használnak, vagy a szervezetbe juttatnak a betegség megelőzésére, a gyógyítására, vagy amellyel befolyásolni kívánják a szervezet felépítését, működését.

A legtöbb gyógyszer alkalmazásánál a kívánatos gyógyító hatás mellett számítani kell nem kívánt hatásokra is, ezek a mellékhatások.

## 8.21 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Mit jelent a gyógyszer kifejezés?
- 2) Hogyan osztályozzák a gyógyszerkészítményeket hatásereőségük szerint?
- 3) Sorolja fel, milyen gyógyszer – kiszerelési formákat ismer!
- 4) Mit értünk a gyógyszer támadáspontján?
- 5) Ismertesse a gyógyszer-tárolás és -kiadás szabályait!
- 6) Gondozottja otthoni felkeresésekor ellenőrizze az illető házi patikáját! Írja le részletesen, milyen ellenőrzési szempontok alapján nézi át a gyógyszereket!
- 7) Sorolja fel a gyógyszerek szervezetbe való bejuttatásának módjait!
- 8) Ismertesse a gyógyszeres kezelés veszélyeit!

## Szószedet

depo – hosszan tartó

dózis – adag

farmakológia – gyógyszer-tan

iontoforézis – gyógyszerek elektromos úton való bejuttatása

NE – nemzetközi egység

pszichés - lelki  
 receptor – felfogó, jelfogó idegvégződés  
 retard – elhúzódó  
 rezisztencia – ellenálló képesség  
 szintetikus – mesterségesen előállított  
 szomatikus - testi

## 10. RÉSZLETES GYÓGYSZERTANI ISMERETEK

### 10.1 A gyógyszerek csoportosítása

Áttekinthetőség szempontjából legcélszerűbb a *hatás* szerinti csoportosítás.

**Szervezetünk egészét és szerveink működését az idegrendszer szabályozza.** Ezért azok a gyógyszerek, amelyeknek a támadáspontja az idegrendszer valamelyik része, az egész szervezetben, illetve az idegrendszer egy-egy részén hatnak (fájdalomcsillapítás, a légzés szabályozása, köhögés és láz csillapítása stb.).

Az emberiség történetében a fájdalomcsillapítás érdekében használtak először enyhítés, gyógyítás céljára valamilyen szert. Az ember ősidők óta ismer a természetben olyan anyagokat, amelyek *bódító* vagy *serkentő* hatásúak.

### 10.2 A központi idegrendszer gyógyszerterapeúti

#### A. A központi idegrendszer működését (ingerlékenységét) csökkentő szerek

- fájdalomcsillapítók
- gyulladáscsökkentők
- lázcsillapítók
- érzéstelenítők
- nyugtatók és szorongásoldók
- görcsoldók
- altatók
- lelki- és elmezavarok elleni szerek

#### A.1. Fájdalomcsillapítók

**A fájdalom szubjektív jelenség, amely erős külső ingerektől vagy a belső szervek rendellenes működésével összefüggő, tőlük kiinduló ingerektől származik.** A beteg érzi, ő jelzi, más személy csak az ő tájékoztatása alapján értesül róla.

**A fájdalom csillapítása nem csak az egészségügyben dolgozók kötelessége, hanem minden ember kötelessége!**

A központi idegrendszerben az érzékelő fájdalomérzés küszöbe egyénenként más és más. Az évmilliók során a szervezet egy belső védekezőrendszert is kiépített az embert érő fájdalominger ellensúlyozására: az agyban az inger hatására olyan anyagok (ún. endorfinok) termelődnek, amelyek csökkentik a fájdalomérzetet.

Nagyon régi az a megfigyelés, hogy bizonyos növények valamely része (levele, gyökere vagy a belőlük készült főzet stb.) csillapítja a fájdalmat. Számos ma használatos és mesterségesen előállított gyári szer összetételénél is alapul szolgál ez a régi tapasztalat.

Mivel a fájdalomcsillapító szerek többsége a központi idegrendszerre hatva fejt ki hatását, követelmény velük szemben az, hogy alkalmazásuk során ne befolyásolják a többi érzékszerv működését (ne csökkenjen a beteg szellemi és fizikai teljesítőképessége). A cél tehát az, hogy ilyen feltételek mellett *növeljék* a fájdalomérzés *elviselhetőségét*.

### Hatáserősség szerinti felosztás

1. *Gyenge hatású fájdalomcsillapítók*: az ide sorolt gyógyszerek mindegyikére hármas hatástulajdonság jellemző, azaz

- a gyulladáscsillapítás,
- a fájdalomcsillapítás és
- a lázcsillapítás.

Nem véletlen, hogy a három együttes hatás értelmezésében a gyulladás csillapítása az első. Ugyanis az alapbetegség következtében föllépő *gyulladásos termékek helyi duzzadáskeltő és fájdalmat kiváltó hatását*, valamint az idegrendszerben meglévő ugyanilyen anyagok *fájdalom- és lázkeltő* hatását kell csökkenteni, csillapítani. A ma használatos szerek változatos összetételűek, és évről évre újabb, mesterségesen előállított (szintetikus) készítmények kerülnek forgalomba a mellékhatások figyelembevételével. A leggyakrabban használt gyenge fájdalomcsillapítók között vannak

- acetil-szalicilsav készítmények (*Aspirin, Kalmopyrin, Aspro, Astrix, Colfarit* stb.),
- paracetamol tartalmú készítmények (*Panadol, Rubophen, Efferalgan* stb.), valamint
- pirozolon-származékok (*Demalgon, Algopyrin* /tartós *Algopyrin*-szedés a vérképzőrendszer károsodásához vezethet, és kialakulhat a hozzászokás is/ stb. )

2. *Erős hatású fájdalomcsillapítók*: mivel ezek kábító hatással is rendelkeznek, kábító fájdalomcsillapítókról beszélünk. Ezek a fájdalomcsillapítók gyorsan bódítják az agykéreg fájdalomérző helyeit, és ezzel egyidejűleg kellemes közérzetet (*eufóriás állapot*) is nyújtanak. Legismertebb a mákból származó *ópium*, illetve két ismertebb hatóanyaga: a *morfin* és a *codein* (kodein).

- A morfin sósavas sója a *Morphium* (morfium) néven forgalomban lévő igen erős fájdalomcsillapító és kábítószer. Feltétlenül tudni kell, hogy képes bénítani a légzőközpontot, ezért vannak olyan betegségek, amelyekben tilos az alkalmazása (például tüdőasztmás roham esetén). A hozzászokás (dependencia) nagymértékű, és hamar kialakul. Gyakran alkalmazzák a mesterségesen előállított (szintetikus) morfinszerű készítményeket (*Dolargan, Depridol, Dolor, M-Eslon, Contramal* stb.). Az ópium por vagy folyadék (tinktúra) formájában alkalmazható (például erős bélgörcsös, csillapíthatatlan hasmenés esetén).
- A *kodeincsoportba* tartozó gyógyszerek elsősorban köhögéscsillapító hatásukról ismertek: csökkentik a légzőközpont ingerlékenységét, de kisebb a fájdalomcsillapító hatásuk. Kínzó, száraz köhögés esetén igen jó hatásúak. Bő köpetürítéssel járó köhögés esetén azonban nem ajánlatos a köhögés visszaszorítása, mert ez a váladék távozását gátolja. A hozzászokás veszélye ugyan kisebb, de nem elhanyagolható.

A fájdalomcsillapításnak van egy, az egészségügyi gyakorlatban széles körben használt módszere: a *helyi fájdalomcsillapítás*, helyi érzéstelenítés.

## A.2. A gyulladáscsökkentők

A kórokozó hatására jellemző változások következnek be a gyulladással szövetekben, ezeket a kiváltó ok hatására képződő anyagokkal magyarázzák: a föllépő vérbőség mellett nő az erek átteresztő képessége, vizenyő (ödéma) képződik, gyulladással termékek – köztük elhalt sejtek és sejtörmelékek – gyűlnek össze. Az ilyen történéseket kiváltó anyagok képződését hivatottak csökkenteni az újabb, főleg mozgásszervi gyulladással betegségekben használt gyógyszerek (*Voltaren, Prolixan, Diclofenac, Cataflam* stb.). Ezek a gyógyszerek az ún. *nem szteroid gyulladásgátlók* közé tartoznak. Tudni kell róluk, hogy huzamosabb időn át szedve, fekélyt okozhatnak a bélrendszerben. Gyomor- vagy nyombélfekélyes tehát nem szedhet ilyen gyógyszereket.

## A.3. A lázcsillapítók

**Az emberi szervezet hőmérsékletét az agytörzs középagyi részében elhelyezkedő hőszabályozó központ ellenőrzi.** A betegséget előidéző kórokok hatására bekövetkező változás egyik jele a hőmérséklet emelkedése, amely tulajdonképpen védekezőmechanizmus. A szervezet a hő hatását is igyekszik fölhasználni a kórokozók elpusztítására. Ugyanakkor a kórok esetleges méreghatása (toxin) vagy a képződő kóros fehérjeféleségek mint lázkeltező anyagok a hőközpontot hozzák izgalomba. A lázcsökkentő gyógyszerek – nevüknek megfelelően – csak 38 fok fölötti testhő, tehát valódi láz esetén fejtik ki hatásukat, azaz képesek csökkenteni a hőközpont ingerlékenységét. Emiatt hőemelkedés esetén fölösleges és hatástalan a lázcsökkentő gyógyszer. A leggyakrabban használatos lázcsökkentő gyógyszerek (a lehetséges fizikai hőcsökkentés – a hideg vizes borogatás vagy fürdő –, illetve a már ismertetett gyenge fájdalomcsillapítók mellett) a *Rubophen*, a *Germicid* és a *Mexalen*.

## A.4. Az érzéstelenítők

Hatásuk szempontjából két csoportot különböztethetünk meg:

1. *helyi érzéscsillapítás* (lokális fájdalomcsillapítás):

- a. az érző idegvégződések közvetlen fájdalomfelvevő képességét hatástalanítják (kenőccsel vagy krémmel való bedörzsöléssel, cseppentéssel, illetve porlasztás /*spray*/ formájában, valamint elektromos úton a bőrön át bejuttatva /iontoforézis/).
- b. Az ún. vezetéssel érzéstelenítés során az érző idegrost, vagy idegfonat köré fecskendezik az oldat formájában forgalomban levő szert. Hasonló hatás érhető el a nagyobb területről együtt haladó fájdalomérző idegpályák működésének felfüggesztésével is. Ez történik, ha a szert a gerincvelőből ki-, illetve belépő idegyökök köré juttatják (injekció, infúzió) (részletesen lásd a sebészetben).

Ezeket a szereket *érezéstelenítőknek* nevezzük. A forgalomban lévő szerek többsége valamilyen *kokainszármazék*. (A gyógyszerkészítmények nevében erre utal a '-kain' végződés – *Novokain, Lidokain, Markain* és más, hasonló hatású érzéstelenítők.)

2. *általános érzéstelenítés* (narkózis, anesztézia vagy altatás) – alvásszerű állapotot idéznek elő gyógyszeresen valamilyen műtéti beavatkozás elvégzéséhez (teljes fájdalommentesség). Az elaltatott személy nincs tudatánál, reflexműködései is csökkentek. Az altatószerek a központi idegrendszer bizonyos területeinek bénításával fejtik ki hatásukat. Az altatás lehet rövid ideig tartó és lehet tartós. Fontos, hogy közben az altatott személy kardinális tünetei (légzés, szív működés, vérnyomás, hőmérséklet) ellenőrzés alatt álljanak, és ne térjenek el a normálistól. Régebben a belégzéssel szereket részesítették előnyben (klór-etil, éter stb. csepegtetéssel), ma már elsősorban gép szabályozza az alkalmazott szer mennyiségét, és ellenőrzi a beteg funkcionális értékeit. Az altatószerrel egyidejűleg „izombénító” szert is alkalmaznak az altatott személy ellazulása érdekében (részleteket lásd a sebészetben).

Az *alkohol* is bódítja az idegrendszert, általános érzéstelenítésre azonban nem használjuk, mert a befolyása alatt álló ember gátlásai csökkennek, az illető vakmerővé válik, kritikátlanul viselkedik, beszédzavar lép fel nála, majd egyre aluszékonyabbá válik, és végül eszméletlen lesz. A kitágult hajszálerek miatt a hőszabályozás zavart szenved. A nagy hővesztés miatt fennáll a fagyhalál veszélye. A rendszeres alkoholfogyasztó rövid idő alatt mind szellemi, mind fizikai értelemben függővé, dependenssé válik (részletesen lásd a belgyógyászatban).

#### **A.5. A nyugtatók és szorongásoldók**

Az emberek folyamatosan különféle hatásoknak vannak kitéve. Egyéni tűrőképességüktől függ, hogyan viselik a feszültséget, az izgatottságot vagy a szorongást. **A nyugtatószerek és a szorongásoldók a központi idegrendszernek az ingerlékenységét csökkentik.** A központi idegrendszerben egyébként normálisan is működnek gátló – feszültség- vagy szorongásoldó – hatások. A ma használatos szerek többsége ezt a hatást erősíti föl (*Andaxin, Xanax, Seduxen, Elenium* stb.). Az ilyen hatású készítmények a görcskészséget is csökkentik – a közvetlenül a vénába adott injekciós készítmények heveny „nyavalyatöréses” (epilepsziás) vagy hasonló görcsroham oldására is alkalmasak.

#### **A.6. A görcsgátlók**

**A görcsgátlók a központi idegrendszer kiváltotta görcsös állapotok megelőzését szolgálják** (például az epilepsziás megbetegedésben a görcsrohamok megakadályozása a cél). A szociális gondozó-ápolónak az ilyen betegségekkel kezelt betegek esetében az orvos által rendelt gyógyszerek (*Abtelepsin, Diphedan, Tegretol, Convulex* stb.) előírás szerinti szedését kell betartatni, illetve ellenőrizni.

#### **A.7. Az altatók**

**Az alvás élettani szükséglet, amely a szervezet pihenését szolgálja** – lényegében pedig a központi idegrendszerben zajló bonyolult anyagcsere-folyamatok összessége: a szervezet, illetve az egyes szervek részére szükséges fehérjeféleségek osztályozása és elosztása. Megfelelő mennyiségű alvás hiányában a tápanyagok nagy része hővé alakul, az elfogyasztott tápanyag veszendőbe megy (ezért mondja – helyesen – még a köznyelv is, hogy aki túl keveset pihen, az „égeti” magát).

Az alvászavar általában nem betegség, hanem tünet, amely mögött komoly okok állhatnak: fájdalom, légzési nehézség (pl. asztma), vizeleési zavar vagy éppen valamilyen hatóanyag (koffein, nikotin stb.). Az *altatók* (*Dormicum, Lendormin, Imovane, Eunoctin* stb.) vagy megkönnyítik az elalvást (ún. elaltatók), vagy mélyítik, illetve megnyújtják az alvás időtartamát. Rendszeres szedésük gyógyszerfüggőséghez vezethet. Egyébként nincs olyan altatószer, amely helyettesítené a természetes alvást, és mindegyiknek van másnap valamilyen utóhatása.

#### **A.8. A lelki és elmezavarok gyógyszerei (pszichofarmakonok)**

A lelki és elmezavarban szenvedő betegek gyógyszerelése annyira speciális terület, hogy gyógyszerneveket még példaként sem említünk. A családorvosok is csak az ideg-, illetve elmeorvos szakember javasolta gyógyszerek szedését fogadják el.

E szerek esetében különösen fontos a rendelt gyógyszer előírás szerinti szedésének ellenőrzése, az adagolás szigorú betartása és betartatása. Az elme szociális otthoni gondozóknak és ápolóknak meg kell tanulniuk, hogy intézményükben kinek milyen gyógyszert rendelt a szakorvos.

## B. A központi idegrendszer működését fokozó szerek, izgatószer

Az agyműködést izgató szerek között elsősorban a koffeint kell megemlíteni. Főleg a babkáv és a tealevél tartalmaz olyan anyagokat, amelyek koffeintartalmuknál fogva fokozzák a szellemi tevékenységet, és csökkentik a fáradtságérzetet. Egyszersmind emelik a vérnyomást, túlzott mennyiségben való fogyasztásuk pedig erős szívdobogást, nyugtalanságot okozhat. Hozzászokás kialakulhat.

### 10.3 A vegetatív idegrendszer gyógyszerterapeúti

Szervezetünkben zajlanak akaratunktól függetlenül működő folyamatok is. A vegetatív idegrendszer a belső szervek működését szabályozza és hangolja össze. Belső szerveinket (zsigerek, erek fala, mirigyek működése stb.) serkentő (szimpatikus) és gátló (paraszimpatikus) hatások összessége szabályozza. Az egészséges, normális szervműködéshez a kettő egyensúlyi állapota szükséges. Ha az ún. szimpatikus hatás van túlsúlyban, az a támadásra vagy a védekezésre való fölkészülés állapotának felel meg: a légzés és a szív működés fölgyorsul, a pupilla kitágul, a mirigyek és az emésztőrendszer szerveinek működése csökken stb. E hatás kiváltódása genetikusan szabályozott (részletesen lásd az ideggyógyászatban). A paraszimpatikus hatás az ellenkezője: a „béke”, a nyugalom megjelenése csökkent szervműködés mellett.

A gyógyszerkészítmények az elvárt hatásoknak megfelelően

- vagy szimpatikus izgatók (*Tonogen, Dopamin* stb.)
- vagy bénító hatásúak (a vérnyomáscsökkentő, szívritmuszavarok elleni gyógyszerek nagy része)
- vagy paraszimpatikus izgató gyógyszerek (például a bélmozgás és a húgyhólyag izomzatának összehúzódását váltják ki)
- vagy paraszimpatikus bénító hatásúak (az összes atropin-készítmény).

### 10.4 Az izomműködést befolyásoló szerek

*Harántcsíkolt izmot bénítók:* a bénító hatást kifejthetik a központi idegrendszerben és az izmokban. Ezeket a készítményeket a műtétek során alkalmazzák az ellazult állapot elérése céljából.

*Simaizom görcsoldók:* a belső szervek, zsigerek falában található simaizmok heves fájdalommal (*kólikás fájdalom*) járó görcsös összehúzódásának (*spasmus*) oldására szolgáló szerek..

### 10.5 A légzés gyógyszerterapeúti

#### A légzésre ható gázok

*Oxigén (O<sub>2</sub>):* az élet fenntartásához nélkülözhetetlen színtelen, szagtalan, íztelen gáz. Ha a szövetek és a sejtek nem jutnak hozzá elegendő oxigénhez, akkor kialakul az ún. oxigénhiányos állapot (hipoxia). Mivel azonban a belélegzett tömény oxigén károsítja a légutakat és a tüdőt, ezért az oxigént vagy orrszondán, vagy szájra helyezett lélegeztető kosáron át, illetve „sátor alatt” adagolják, hogy mindig levegővel keverve jusson a szervezetbe.

*Szén-dioxid (CO<sub>2</sub>)*: fontos szerepe van a légzés szabályozásában. Kis mennyiségben fokozza a légzést (lásd újraélesztésnél a befúvást), nagyobb mennyiségben belélegezve azonban a légzés leállításához vezethet (gázmérgezés).

### Az asztmaellenes szerek

**Asztmaellenes szereket nehézlégzéses roham oldására, megszüntetésére, illetve csökkentésére alkalmazunk.** Vannak közöttük

- a hörgők nyálkahártyájának duzzanatát csökkentő
- a hörgők simaizomgörcsét csökkentő és
- túlérzékenység- (allergia) ellenes szerek.

Elsősegélynyújtásként – az orvosi segítség megérkezéséig – *Calcium-*, illetve *Diaphyllin*-injekció alkalmazható a roham oldására.

A már ismert asztmás gondozott esetében ellenőrizni kell a rendelt gyógyszereket, valamint az aeroszolos készítményeket (*Salbutamol* stb.) (részletesen lásd a belgyógyászatban).

### A köhögéscsillapítók, nyákoldók és köptetők

**A légutakba került idegen anyag vagy az ott képződő nyák, gyulladáshoz reflexen vált ki köhögési ingert. A köhögés központja az agytörzsben helyezkedik el, a légzőközpont mellett.**

A köhögést kiváltó inger kiindulhat tehát mind a légutak falából, mind a mellkasfalból és a mellhártyától, de kémiai ingerekre a központból is.

A köhögéscsillapítókat támadáspontjuk szerint az alábbi két csoportra oszthatjuk:

1. a *köhögési központ* ingerlékenységét csökkentő gyógyszerek (kodein és származékai – lásd fent). Az utóbbiakat elsősorban száraz, kínzó köhögés esetén kell adni.
2. a *védekezőreflex* erősségét csökkentő szerek (kodein nélküli szerek).

Bő váladékozás esetén *köptetőket* kell adni, hogy a váladék könnyebben eltávozzék. A köptetők fokozzák a váladékkelválasztást, emiatt a váladék fölhígul. Mivel azonban hatásukra fölhígul a gyomornedv is, a köptetők enyhe émelygést, hányingert is okozhatnak. Vannak folyékony köptetők (vagy sósak, mint például a *Salvus*-víz, vagy lúgos ásványvizek), és vannak illóolajok (ánizs-, menta-, kakukkfűolaj stb.). Célszerű oldani a köhögést kiváltó váladékot is ún. nyákoldókkal (*Mucopront*, *Fluimucil* stb.). Vannak kombinált szerek is (*Erigon*-szirup, *Fagifor*-szirup stb.).

## 10.6 A szív és keringés gyógyszerterapeúti

### A szívelégtelenség gyógyszerei

**A vérkeringés alapja a szívműködés.** A vérkeringés fenntartásában és a vérnyomásban a szívműködés munkájának, valamint az erek (elsősorban a verőerek, artériák) állapotának jut a főszerep. Ha a működés elégtelenné válik (dekompensáció), növelni kell a szívműködés összehúzó képességét. A szívelégtelenség kezelésére szolgáló gyógyszerek egyik hatóanyaga a gyapjas gyűszűvirág (digitális – emiatt szerepel a 'dig' szótag a legtöbb védett gyógyszernevében). E gyógyszerek hatása folytán javul a keringés, lassul a szívritmus (pulzus), és kiürülnek a rejtett vizenyők (ödémák).

(A nagyon lelassult vagy szabálytalanná vált /aritmia/ szívritmus, a látási zavar /„szikralátás”/, a könnyen lenyomható pulzus, az émelygés és a hányinger azonban a gyógyszer túladagolásának, a digitálismérgezésnek a jele. Ilyenkor azonnal abba kell hagyni a gyógyszereszedést, és értesíteni kell orvost.)

## A szívritmuszavarok gyógyszerei

A szív saját ingerképzése és ingervezetése biztosítja a szívizom összehangolt működését. E működés zavarát jelzi a szívritmus szabálytalanná válása. **Az aritmia tehát a szív ingerképzésének, illetve -vezetésének a zavara.** A kialakult ritmuszavart a ritmus változásának megfelelően kezeli az orvos. Ha szapora a szív működés (ennek megfelelően gyors pulzus tapintható = tachycardia), olyan gyógyszert rendelnek, amely a szívösszehúzódások számát csökkenti az ingerképző csomóra való hatás révén (ezek az ún. béta-receptor blokkolók); gyéresebb szív működés (lassú pulzus = bradycardia) esetében a szívösszehúzódások számát növelő gyógyszert rendelnek. Külön gyógyszercsoport szolgál a szabálytalan szívritmus szabályossá tételére. Ezek a gyógyszerfélések csak orvosi receptre alkalmazhatók.

## A szíverekre ható gyógyszerek

A szívizmot ellátó koszorúerek (koronáriák) megbetegedése az egyik leggyakoribb betegség-, illetve halálozási ok. Alap oka az erek általános meszesedése (érelmeszesedés vagy arterioszklerózis), amely elsősorban a szívereket érinti (másodsorban pedig az agyi ereket). Az érfal merevvé, rugalmatlanná válása, beszűkülése vérrögösödési (trombózis) hajlama a szívizom elhalásához (szívinfarktushoz) vezet.

Az elégtelen vérszállító képességgel bíró koszorúerekre néhány perc alatt hatnak az ún. *nitrátvegyületek* (a *Nitromint-spray*, vagy a nyelv alatt elszopogotandó *Nitromint sublingvális* tableta vagy bármely más nitrokészítmény, amelyet az orvos rendelhet). Ezek a gyógyszerek az érfal tágításával fejtik ki hatásukat, ami által több vér jut a szívizmokhoz.

A gyógyszer szívroham esetén kórjelző is lehet: amennyiben az anginás (szorító) görcs az alkalmazott nitrátkészítményre nem szűnik, feltételezhető, hogy a szívizomelhalás már megtörtént. Panasz esetén a gondozó-ápolónak nem kell ezt megvárnia, hiszen már az angina gyanúja esetén is azonnal értesítenie kell az orvost, vagy mentőt kell hívnia a gyógyszer beadása után.

Más szívbetegségekben, illetve azok megelőzésében ugyancsak szerepe van a forgalomban lévő egyéb nitrátgyógyszereknek, amelyek hatása elhúzódó vagy hosszan tartó.

## 10.7 A vérnyomás és az érelmeszesedés gyógyszerelése

A vérnyomás és az érelmeszesedés összefügg egymással: egymás rizikótényezői. Ha tehát az érelmeszesedés megelőzése érdekében adunk gyógyszert, akkor egyben a magasvérnyomás-betegség megelőzése is megtörténik és fordítva.

Van olyan magas vérnyomásérték (hipertenzió), amely természetesen bekövetkezik futáskor, fizikai munkavégzéskor, idegeskedéskor stb. A hatások elmúlása után azonban a vérnyomás visszatér a normális értékre. Ma a higanymilliméterben mért vérnyomás normális értékét 120/80-nak fogadják el, amelynek felső értéke – az életkortól függően – 140 lehet. A tartósan és ismételt mérésekkel is 140/80 Hgmm fölötti érték esetében már betegségről, *magasvérnyomás-betegségről* beszélünk (hipertónia). Ma a hipertónia kialakulását az alábbi tényezők segítségével igyekeznek meggátolni:

- a *nem gyógyszeres kezelés* során a testsúly csökkentésén, a dohányzás elhagyásán, a só- és zsírszegény diétán, valamint az életmódváltozáson van a hangsúly;
- a *gyógyszeres kezelés* során az alábbiak állnak rendelkezésre:

- ♦ vízajtók (diuretikumok – rendszeres használatuk esetében figyelemmel kell lenni a folyadékkal együtt kiürülő ionokra is, elsősorban a káliumra, ezeket pótolni kell)
- ♦ a szív összehúzódását csökkentő szerek (receptorblokkolók)
- ♦ értágítók
- ♦ veseműködést befolyásoló szerek
- ♦ érfalra ható szerek;
- ♦ a központi idegrendszer vérnyomás-szabályozásával ható szerek
- ♦ a vérzsírok csökkentésére, illetve helyes arányuk fenntartására szolgáló gyógyszerek.

Az érlemeszesedés és vérnyomásbetegség gyógyszerelése mindig személyre szabottan történik (a szív, az erek stb. állapotának és a testsúllynak, testalkatnak stb. figyelembevételével). (A hipertónia és kezelésének részletes tárgyalása a belgyógyászat feladata.)

## 10.8 A vizeletürítés gyógyszerterana

**A vizelethajtók** (húgyhajtók vagy diuretikumok) nevüknek megfelelően **növelik a vizelet kiürülő mennyiségét**. Pangásos szívbetegségek, vesebetegségek és májelégtelenség esetén alkalmazzák őket, valamint vizenyők, ödémák kiürítésére. Vagy a veseműködést befolyásolják, vagy a vesén kívül hatnak.

1. *Vesére ható húgyhajtók*: hatásukat közvetlenül a veséken fejtik ki azáltal, hogy a vizelettel kikerülő sóürítést fokozzák. Vannak
  - a. *mérsékelt hatásúak* – elsősorban a „*tiazid*”-készítmények (fokozzák a káliumion-ürítést is, ami szívritmuszavart és izomgyengeséget eredményezhet, ezért tartós szedés esetén a káliumot pótolni kell);
  - b. *erős vízajtó hatású szerek* (*Furosemid, Furon, Uregyt* stb.) – alkalmazásuk esetén szintén pótolni kell a káliumot;
  - c. *káliummegtartó húgyhajtók* – általában gyengébb hatásúak (alig befolyásolják a káliumürítést) (*Amilorid, Verospiron* stb.).
2. A vese működésén kívül ható szereket csak intézetben alkalmazzák.

## 10.9 Az emésztő szervrendszerre ható szerek

A gyomorrontás, a hasmenéssel járó bélgyulladások, az epe- és hasnyálmirigy-bántalmak, a fekélybetegségek mind olyan megbetegedések, illetve tünetek, amelyekkel a szociális gondozó-ápoló gyakran találkozhat.

A tápanyag az emésztőrendszer mozgásai (motilitása) révén halad végig a tápcsatornán (lásd a funkcionális anatómiát). A salakanyag széklet formájában távozik a szervezetből. Az emésztőmirigyek elválasztását (szekrécióját) és a tápcsatorna falában működő simaizmok összehúzódását (kontrakcióját) hormonok és idegek szabályozzák.

### A gyomor működésére ható szerek

A gyomorműködésre ható szerek közül elsősorban a gyomorégés elleni készítményeket használják. E gyógyszerek vagy közömbösítik a gyomorsavat, vagy gátolják magát a savtermelést. Vannak tehát

- *savlekötők* (*Almagel, Anacidok, Nilacid, Tisacid* stb. – a gyógyszer nevében általában szereplő 'cid' /sav/ szótag utal a hatásra) és
- a savtermelést gátlók – ezek csökkentik a savmennyiséget (csak orvosi receptre, általában a fekélybetegség kezelésére használhatók /lásd ott/).

### A fekélybetegségek gyógyszeres kezelése

A fekély (*ulcus*) a gyomor-bélrendszer nyálkahártyáján föllépő folytonossági hiány (lényegét, okokat lásd a belgyógyászatban). Fekély keletkezhet a gyomorban, a nyombélben, a vékonybél végső szakaszán és bárhol a vastagbélben. Ma már a nyálkahártya megfelelő védelmével, antibiotikus kezeléssel, a beteg pihentetésével, illetve az életmód megváltoztatásával a fekélyek többsége rövid idő alatt gyógyítható. A használatos gyógyszereket szakember szabja meg. Vannak

- savkötő, illetve savtermelést csökkentő szere
- a nyálkahártya védelmére szolgáló szerek (a fekélyképződés alapja sok esetben a nyálkahártya vérellátási zavara) – egyre újabb és újabb ilyen gyógyszerek jelennek meg (*Ulceran, Histodil, Losec, Quamatel, Pilorid* stb. – csak orvos rendelheti őket)
- olyan „bevonó” szerek, amelyek a nyálkképződés fokozódását, a nyálkahártya bevonását segítik elő
- különféle antibiotikumok: az antibiotikus kezelés a gyomor- és nyombélfekély esetében sok esetben kimutatható baktérium, a *Helicobacter pylori* ellen szükséges. A baktérium – miként ezt Marschall és Warren kimutatta (amiért 2005-ben Nobel-díjat kaptak) – a fertőzött emberek gyomrának és vékonybelének nyálkahártyáján és alatta él. Olyan anyaggal rendelkezik, amely megvédi a savval szemben. A baktérium teljes „kiűzése” a belgyógyász kezelőorvos feladata (az erre szolgáló antibiotikumok: *Amoxicillin* vagy a *Clarithromycin*-kúra. Hatásos, ha a beteg egyúttal *metronidazole*-készítményt is szed, pl. *Kliont*).

A nem gyomor- és nyombélfekély eseteiben mind az okok megállapításához, mind a kezelés kidolgozásához alapos immunológiai, illetve sebészi kivizsgálás szükséges.

### A bélműködésre ható gyógyszerek

#### A székrekedés

**Alkalmi székrekedésről beszélünk akkor, ha a megszokott székelés egyszer-egyszer kimarad. Ha a kimaradás rendszeres, akkor idült székrekedés áll fenn.** A székrekedés okaival a belgyógyászat foglalkozik. Gyógyszeres kezelés, főleg rendszeres hashajtószedés helyett célszerű változtatni az étkezési szokásokon, illetve a napi életmódon (rendszeres étkezés, az ülő életmód megváltoztatása stb.).

A székrekedéses panasz elleni gyógyszereket az alábbi módon csoportosítjuk:

- a széklet mennyiségét növelő anyagok – korpa- és rostdús táplálék
- széklet-lágyítók – ásványi olajok, amelyek már a hashajtó szerek csoportjába tartoznak (*Paraffin*-olaj, *Guttalax*-csepp stb.)
- bélmozgást serkentő anyagok (*Phenolphthalein*, ricinusolaj)
- sós hashajtók (keserűs, *Glauber*-só és egyéb szirupok).

Gyakran használt hashajtók: *Titasen A+B, Importal*.

A hashajtók hosszan tartó szedése folytán megváltozik a bélműködés „tűrőképessége”: egyre több és másfajta hashajtó alkalmazásának lesz csak eredménye. Tehát csak indokolt esetben alkalmazandó, és nem folyamatos gyógyszerként. Már csak azért is, mert nincs egyetlen olyan hashajtó sem, amely a normális székelés módján csak a végbélből távolítaná el a tartalmat.

## A hasmenés

**Hasmenésről akkor beszélünk, ha az emésztett táplálék túl gyorsan halad végig a tápcsatornán, és vizes, híg, nem formált széklet ürül, esetleg puffadás, hasi görcsök, fájdalom, láz, hányinger vagy hányás kíséretében. Nagy a kiszáradás veszélye.**

Okok: legtöbbször baktérium okozta fertőződés, de okozhat hasmenést tejcukor-érzékenység is, valamint vírusok, gyógyszerek (részletesen lásd a belgyógyászatot).

A hasmenés tüneti kezelésére alkalmazhatók

- megkötő és összehúzó hatású készítmények – megkötik a bélben lévő izgató hatású, mérgező anyagokat, védőréteggel vonják be a bélfal nyálkahártyáját, és csökkentik a nyálkaképződést (orvosi szén, *Smecta*-por)
- bélmozgást gátló készítmények (*Imodium*, *Reasec*, *Enterobene* – ez utóbbi mesterségesen előállított ópiumszerű gyógyszer)
- bélfertőtlenítők (pl. *Sulfaguanidin*).

A hasmenést tehát mindig a kiváltó oknak megfelelően kell kezelni: híg és nagy mennyiségű széklet esetén oki kezelés szükséges. Kiváltó okként szerepet játszó bélfertőzések (baktériumok, vírusok) mellett mindig szóba jöhet a mérgezés, ételallergia lehetősége, illetve valamilyen gyógyszer hatása.

Az első teendő a koplaltatás bő folyadékfelvétel mellett (víz és tea). A megnövekedett víztartalommal távozó bélsár sok fontos elektrolitot is visz magával: nátriumot, káliumot, kloridot és bikarbonátot. Ezért a folyadékba némi cukor mellett mindig kell tenni egy kevés sót is. Gyermekeknél és időseknél különösen nagy a kiszáradás veszélye. A beteg infúzióban kapja a szükséges pótlást. Az orvos által rendelt gyógyszerek mellett kötelező a bevitt és ürített folyadékmennyiség mérése és dokumentálása is. Az oki kezelés mellett indokolt az egyéb tünetek csillapítása is: lázcsillapítás, a hasgörcsök, hányinger és hányás csillapítása. A szükséges gyógyszert lehetőleg az emésztőrendszer megkerülésével kell beadni: a kúp a hasmenés miatt hatástalan, de a hányinger miatt nem ajánlottak a szájon át bevett gyógyszerek sem. Marad tehát az injekció és az infúzió.

## A hányinger és a hányás gyógyszeres kezelése

A hányás reflexes folyamat, amelynek az a célja, hogy a szervezetbe bejutott káros anyagokat eltávolítsa. A hányingernek és hányásnak számtalan oka lehet (ezekkel a belgyógyászat foglalkozik). A hányás ugyancsak jelentős folyadék- és ásványianyag-veszteséggel jár.

A hányás ellen végbélkúppal lehet sikeresen védekezni. A folyadékot kortyonként célszerű pótolni, néha azonban csak infúzióval lehet az elvesztett folyadékot és a sókat pótolni. A szükséges gyógyszer tekintetében ajánlatos orvostól vagy gyógyszerésztől tanácsot kérni (*Daedalon* tabletta vagy kúp, *Daedalonetta* végbélkúp, *Torecan*, B<sub>6</sub>-vitamin stb.).

## A máj- és epebetegségek gyógyszerterapeúti

A máj feladatai igen összetettek: anyagcsere, kiválasztó és védekező feladatok. Kiválasztó, lebontó, méregtelenítő feladatai éppen a gyógyszerek esetén nagyon fontosak (egyes gyógyszerek például átalakulhatnak – metabolizáció). A leggyakoribb máj- és epebetegségek a következők:

- a májgyulladások több fajtája
- májelégtelenség, májzsugorodás
- mérgek okozta májbetegség
- epehólyag-gyulladás
- epeútgulladás
- epekövesség

- hasnyálmirigy-gyulladás

Minden elváltozás alapos kivizsgálást és intézeti gyógyszerelést igényel. A szakorvosok – elsősorban idült folyamatok esetében – májvédő hatású készítményeket rendelhetnek. Ezek legtöbbje ún. „*silymarin*” nevű májsejtvédő anyagot tartalmaz.

Az alkohol mint sejtméreg rendszeresen és nagy mennyiségben fogyasztva, a májsejtek pusztulását segíti elő. (A máj részletes működésével és feladataival, valamint betegségeivel és kezelésükkel a belgyógyászat foglalkozik.)

Az *epeköves görcsrohamot* helyileg alkalmazott meleg borogatással és görcsoldóval kell csökkenteni a kivizsgáló orvos megérkezéséig.

*Epekiválasztási zavarok* esetén célszerű a naponta többszöri kevés étel, ajánlatos kerülni zsíros ételek fogyasztását. Az alkalmazható gyógyszerek: *Cholagol*, *Rowachol* (összetett hatóanyagú gyógyszer, epekő és gyulladás esetén egyaránt használható), *Bilobene* (epékiválasztási zavarok esetén), *Hepabene* (epe- és májkárosodás esetén jó hatású), *Bilagit* (összetett tartalmú készítmény), továbbá adhatók még orvosi rendelre a már említett májvédő készítmények. (Folyamatosan jelennek meg új készítmények, de orvosnak kell döntenie a konkrét szert illetően a betegség típusa ismeretében. Megfigyelhető, hogy a védett gyógyszerek nevében vagy a 'hep', vagy a 'bil' szótag szerepel: az egyik a májra, a másik az epére utal.)

## A hasnyálmirigy-betegségek gyógyszerterana

A hasnyálmirigy a gyomor alsó szélé mögött elhelyezkedő 10-12 cm hosszú mirigyveszerv, amelynek feji részét a nyombél (patkóbél) veszi körbe. Két fő feladata van:

1. a nyombélbe (patkóbélbe) ürülő, emésztőnedveket tartalmazó nedv elválasztása és
2. inzulin termelése és a vérbe juttatása (belső elválasztású mirigy is).

(A részleteket lásd a funkcionális anatómiában.)

A hasnyálmirigy működési zavara kétirányú lehet, és ennek megfelelően kétirányú a kezelési, gyógyszerelési lehetőség is:

- zavar állhat be az inzulintermelésben (az inzulintermelés a hasnyálmirigynek mint belső elválasztású mirigynek az egyik funkciója), illetve hatásban. A következményes cukorbetegség részletes tárgyalására ugyan a belgyógyászat keretében kerül sor, de az inzulinkezelés néhány lényeges kérdését itt is érintjük: az I-es típusú cukorbeteg egész életén át arra szorul, hogy inzulint kapjon.

A szükséges mennyiség beállítását intézményben végzik, az otthonokba már kész javaslattal érkezik a cukorbeteg gondozott. Hasonló a helyzet a házi beteggondozásra szoruló cukorbetegnél is. A részére megállapított napi szénhidrátmennyiség elosztásában és betartatásában nagy szerepe van az ápolónak, a gondozónak és az ő kötelessége az inzulininjekció beadása, majd a beadás megtanítása is. Mindent el kell követni annak érdekében, hogy a beteg megtanulja az öninjekciózást és – lakáson történő gondozás esetében is -- csak végső szükségben (például látáscsökkenet vagy bénult betegnél vagy az értelmi képesség nagymértékű csökkenésénél) kell a hozzátartozót megtanítani a beadásra.

Ha a beteg már képes önmaga megszúrására és arra, hogy beadja az injekciót, akkor már meg lehet tanítani a felszívást, illetve az adag kiszámolását is. A beadás helyét úgy állapítsuk meg, hogy a beteg számára könnyen hozzáférhető legyen, és azt is meg kell neki magyarázni, hogy nem szabad ugyanarra a helyre adni az injekciót (zsírelhalás veszélye). Az injekciót csak egyszer használatos fecskendővel és tüvel szabad beadni, ezeket használat után össze kell gyűjteni és elszállítani.

Ma már vannak ún. automatikus inzulinadagoló készülékek – olyanok, mint egy vastagabb toll (PEN) –, amelyeken pontosan beállítható a beadandó mennyiség, és rugós szerkezet biztosítja a szinte fájdalommentes gyógyszerbelövést a bőrön keresztül.

A hatás időtartama szempontjából megkülönböztetünk gyors hatású, elhúzódó hatású és hosszan tartó hatású *Insulin*-injekciót. A cukorszintet beállító orvos szabja meg, hogy a betegnek melyik típusút és abból hány egységet kell kapnia.

A forgalomban lévő üvegcsékben a gyógyszer 1 millilitere *40 egység (NE)* inzulint tartalmaz, tehát a rendelt adag a szer felszívásakor könnyen kimérhető. Ritkán előfordul, hogy a beadás helyén mellékhatásként allergiás reakció, gyulladás lép föl. Ilyenkor ajánlatos áttérni más típusú inzulin alkalmazására.

Minden cukorbetegnél az a kezelés első lépése, hogy diétával és életmód-változtatással próbálják normálisra beállítani a cukorszintet. Ez az eljárás elsősorban az inzulintól nem függő cukorbetegyeknél lehetséges (ők a többség). Hatásosak lehetnek a szájon keresztül (*per os*) beadható gyógyszerek is, ha a beteg szervezete jól reagál a hatásukra. A leggyakrabban használt gyógyszerek: a *Gilemal*, a *Diaprel* és a *Glukobene*. Van közöttük olyan, amely az inzulintermelés serkentésével csökkenti a vércukorszintet, és van olyan is, amely gátolja a cukrok felszívódását a bélből.

- a hasnyálmirigy külső elválasztású (vagyis vezetékkel rendelkező) mirigyműködésének termékei azok az *enzimek*, emésztőnedvek, amelyek a bélbe jutva, az epével és a többi emésztőnedvvel együtt a táplálékok fölbontásában és felszívódásra alkalmassá tételében játszanak fontos szerepet. Ha a hasnyálmirigy működési zavara miatt ezek az enzimek hiányosak, kívülről, gyógyszer formájában kell segíteni az emésztést (*Dipantrin*, *Panzytrat*, *Kreon*, *Neo Pampur* – ezen gyógyszerek többsége összetett hatóanyagot tartalmaz, mégpedig a hasnyálmirigy enzimeit).

Gyakran fordul elő, hogy az emberek puffadásos hasi, emésztési panaszok esetén – kivizsgálás nélkül – alkalomszerűen „bekapnak” egy-egy szemet ezekből a gyógyszerekből. Tudni kell azonban, hogy a hasnyálmirigy ilyen típusú működési zavaraira is vonatkozik az a megállapítás, hogy ha a szervezet kívülről, készen kapja azt, amit egyébként maga is előállít, akkor egy idő múlva csökkenti annak termelését. Tehát ezeket az enzimpótló gyógyszereket is csak indokoltan, vagyis csökkent mirigyműködés esetén szabad szedni.

## 10.10 Hormonok

### **A hormonok a belső elválasztású mirigyeknek közvetlenül a vérbe juttatott anyagai.**

A szervezetünkben található tíznél is több belső elválasztású (endokrin) mirigy működését az idegrendszer irányítja (ezért beszélnek neuroendokrin rendszerről).

A ma használatos gyógyszerek egyrészt a központi idegrendszert befolyásolják a *felszabadító*, illetve *serkentő hormonok* termelésének fokozásában vagy gátlásában, másrészt a célszervek által termelt célhormonok csökkentését vagy pótlását oldják meg.

Az egyik fontos hormon az *inzulin*, amelyet a hasnyálmirigy bizonyos szigetsejtjei termelnek (lásd bővebben a belgyógyászatban).

## A nemi hormonokat a női és férfi belső elválasztású mirigyek termelik.

### A nemi hormonok

A peteéréssel van kapcsolatban két női hormon: az *ösztrogén* és a *progeszteron*. Mindkettőnek fontos szerepe van az alábbi gyógyszerfeleségek között:

- hormonális vérzészavarok gyógyítására szolgáló gyógyszerek,
- hormonális rendszerű fogamzásgátlók,
- meddőség kezelésére szolgáló gyógyszerek és
- klimaxos tünetek enyhítését célzó gyógyszerek.

Az *ösztrogének* hatnak még a zsíryanycserére (elhízás), a szénhidrát-anyagcserére (cukorbetegség), és fokozzák a véralvadást (trombusképződés). Az ilyen tartalmú gyógyszerek hüvelykúp, spray vagy tapasz formájában kerülnek forgalomba (csak szakorvos rendelheti őket). *Progeszteron* tartalmú szert menstruációs zavarok esetén, illetve vetélések megakadályozására alkalmaznak.

A férfi hormon – az androgén hormon – a *tesztoszteron* a herékben termelődik. Mind az androgén hormon, mind pedig az azt befolyásoló agyalapi mirigy hormonjai fontos szerepet játszanak

- a férfias jelleg kialakulásában
- a heréknek a herezacskóban való elhelyezkedésében
- a dűlmirigy jóindulatú, illetve rosszindulatú növekedésében stb.

Androgén hormon tartalmú szereket csak szakorvos javaslatára és ellenőrzése mellett alkalmaznak.

### A fogamzásgátlók

**A fogamzásgátlók ösztrogént és progeszteront tartalmazó gyógyszer-kombinációk, az a feladatuk, hogy megakadályozzák a peteérést.** A szakorvos személyre szólóan rendel, és az a cél, hogy a lehető legkisebb hormontartalmú, de még hatásos gyógyszert javasolja. Ami az egyik nőnek megfelel, nem feltétlenül hatásos a másik esetében. Az alkalmi, *esemény utáni készítmények* is hasonló hatásúak.

Nem gyógyszer, de itt kell említést tenni a méhen belüli fogamzásgátló eszközről („védőhurok”): nem mindegy, hogy mennyi ideig van fenn. A fogamzásgátlók alkalmazását illetően mindenkor a szakember tanácsa és javaslata szerint kell eljárni.

### A mellékvesehormonok

A *mellékvese* is hormontermelő mirigy.

**A mellékvesekéreg hormonjai a szénhidrát-, zsír- és fehérje-anyagcsere, valamint a víz- és sóháztartás egyensúlyát biztosítják. Felépítésük alapján szteroidoknak nevezzük őket.** Élettanilag a *kortizol* nevű anyag a legfontosabb, amely több életmentő gyógyszer alapanyagaként szolgál (*Depersolon, Prednisolon, Medrol, Hydrocortison* stb.) Ezeknek a gyógyszereknek gyulladáscsökkentésében, legfőképpen pedig a sok terápiájában van nagy jelentősége. Az emésztőrendszer nyálkahártyájára irányuló fekélyképződési mellékhatása miatt adagolásuk nagy odafigyelést igényel.

A mellékvese velőállományának két fontos hormonja van: az *adrenalin* és a *noradrenalin*. E két hormon hatásának eredményeként jelennek meg azok a tünetek, amelyek jellegzetesek a szimpatikus idegrendszer működésére (lsd. a vegetatív idegrendszer fejezetben).

A sokktalanításban vitathatatlan az adrenalin életmentő szerepe (*Tonogen*-injekció).

### A pajzsmirigy működését befolyásoló szerek

A *pajzsmirigy* által termelt két hormon (tiroxin és trijód-tironin) jódot tartalmaz. Mindkettő az anyagcserét szabályozza. Túlműködés és csökkent működés esetén egyaránt megoldható a hormonok gyógyszerrel való pótlása (*L-Thyroxin*, *Metothyryn*, *Jodomax* stb.).

### A mellékpajzsmirigy-hormonok

A *mellékpajzsmirigy* hormonja (parathormon) a szervezet kalcium- és foszfátszintjét szabályozza. Az alacsony vércalciumszint görcsös állapotot (tetánia) idéz elő. A *Calcijex*, *Tachystin* stb. hormontartalmú szer megszünteti, illetve kivédi a tüneteket.

### Egyéb hormonok

**Hormontermelő szerv a méhlepény, a csecsemőmirigy és a tobozmirigy is.** Az utóbbi által termelt *melatonin* szabályozza az alvás-ébrenlét periodikus váltakozását. Gyógyszerként távoli földrészre utazáskor az időeltolódás okozta problémák leküzdésére, alvás elősegítésére használják.

## 10.11 Vitaminok és ásványi anyagok

**A vitaminok olyan szerves anyagok, amelyeket a szervezet nem tud előállítani, de az életben maradáshoz feltétlenül szüksége van rájuk.** (Innen ered az elnevezés is: „életanyagok”). Hiányuk a szervezet működésbeli zavaraihoz vezet (lásd részletesen a belgyógyászatban). A vitaminok és az ásványi anyagok az egészséges étrend életfontosságú részei. Változatos táplálkozás esetén kicsi a valószínűsége annak, hogy a szervezet vitaminhiányban szenved. Megszorító diéta esetén azonban nem biztos, hogy minden vitaminból vagy ásványi anyagból elegendő mennyiség jut a szervezetbe. De káros (mérgező) lehet a vitaminok és ásványi kiegészítők nagy mennyiségben (nagy dózisban) való, orvosi felügyelet nélküli fogyasztása is.

### A vitaminok

A vitaminoknak két nagy csoportját különítjük el:

1. zsírban oldódó vitaminok: "A", "D", "E" és "K" vitamin,
2. vízben oldódó vitaminok: "C", "H" és a "B"-vitamincsoport (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> és B<sub>12</sub>).

Minden vitaminfeleség valamilyen gyógyszerkiszerezésben kapható: drázsé, kapszula, injekció, folyadék. Orvos szabja meg, hogy melyiket és milyen adagban szükséges szedni. A túladagolás is káros következményekkel járhat.

A legtöbb vitamin hatásos a szervezetben keletkező ún. szabadgyökök ellen is, ilyenformán a vitaminok a szervezet védekezésében aktív szerepet játszó *antioxidánsok* közé sorolhatók.

### Az ásványi anyagok

Az ásványi anyagokra a szervezet normális működéséhez van szükség. Két nagy csoportra osztjuk őket:

1. *makroelemek* (nagyobb mennyiségben szükséges elemek): kalcium (Ca), magnézium (Mg), nátrium (Na), kálium (K);
2. *mikroelemek* (kis mennyiségben szükséges elemek, ún. *nyomelemek*): tizenhárom olyan nyomelem ismeretes, amely az emlősállatok és az ember életműködéséhez szükséges: vas (Fe), foszfor (P), jód (J), fluor (F), cink (Zn), réz (Cu), kobalt (Co),

króm (Cr), szelén (Se), mangán (Ma), molibdén (Mo), szilícium (Si), arzén (As), ón (Sn) és vanádium (V). (Az utóbbi kettő szerepe még nincs tisztázva.)

A vitaminokról és az ásványi anyagokról, továbbá arról, hogy hiányuk milyen betegséghez vezet, valamint a forrásukul szolgáló legfontosabb táplálékfeleségekről az *1. és 2. melléklet* nyújt áttekintést.

## 10.12 Összefoglalás

Az emberiség történetében a fájdalomcsillapítás érdekében használtak először enyhítés, gyógyítás céljára valamilyen szert. A fájdalom csillapítása alapvető emberi kötelesség.

Az asztmaellenes szereket nehézlégzéses roham oldására megszüntetésére, csökkentésére alkalmazzuk.

A szívizmot ellátó koszorúerek megbetegedése az egyik leggyakoribb betegség illetve halálozási ok.

A vizelethajtók növelik a vizelet kiürülő mennyiségét. Ezek a szerek vagy a veseműködést befolyásolják, vagy a vesén kívül hatnak.

A vitaminok olyan szerves anyagok, amelyeket a szervezet nem tud előállítani, de az életben maradáshoz feltétlenül szüksége van rájuk.

## 10. 13 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Sorolja fel, milyen hatású szerek csökkentik a központi idegrendszer ingerlékenységét!
- 2) Jellemezze röviden a fájdalomcsillapítókat!
- 3) Mit kell tudni a lázcsillapítókról?
- 4) Mit jelent az érzéstelenítés kifejezés? A helyi érzéscsillapításnak mely módozatait ismeri?
- 5) Milyen, a központi idegrendszert serkentő szert ismer? Milyen tüneteket vált ki ennek a szernek a túlzott használata?
- 6) Foglalja össze a fekélybetegség gyógyszeres kezelésének a lényegét!
- 7) Milyen szerek hatásosak a szív koszorúereire? Hogyan alkalmazhatók ezek a szerek?
- 8) Ismertesse, mit tud a hormonokról? Milyen hormonokat ismer?
- 9) Mit szabályoz a vegetatív idegrendszer? Milyen hatásokat ismer? Jellemezze őket!
- 10) Csoportosítsa a vitaminokat, és mindegyikre mondjon legalább három példát! Miben fordulnak elő a leggyakrabban az Ön által említett vitaminok?

### Szószedet

aritmia – szabálytalan szív működés

bradycardia – lelassult szív működés

dependencia – hozzászokás

diuretikumok – vízhajtók

eufória – kellemes, feldobottság érzésével járó, fokozott érzékenységi állapot

hipertenzió – magas vérnyomás

hipotónia – alacsony vérnyomás

iontoforézis – gyógyszerek elektromos úton való bejuttatása

metabolizmus – anyagcsere

motilitás – akaratlan izommozgás a belső szerveken

narkózis – bódítás, altatás

per os – szájon át

szekréció – elválasztás, a mirigyek váladéktermelő tevékenysége

szintetikus – mesterségesen előállított

tachycardia – szapora szívverés

tetánia – merevkór

toxin - mérég

trombózis – vérrögösödés az érben

ulcus - fekély

## 11. AZ ÉLŐ KÓROKOZÓK ELLENI SZEREK

### 11.1 A kemoterápiás szerek és az antibiotikumok

#### 11.1.1 A kemoterápiás kezelés

Ezek a gyógyszerek kémiai vegyületek segítségével lépnek föl a kórokozók ellen: vagy meggátolják a szaporodásukat, vagy elpusztítják őket. Külsőleg és belsőleg egyaránt használhatók. A mesterséges (szintetikus) vegyületek közül a *szulfonamidok* voltak az első sikeres anyagok, amelyek megakadályozzák a baktériumok újraképződését, vagyis szaporodást (sztatikus hatás). Az ide tartozó gyógyszerek közül a *Superseptyl* volt az első. Ma is forgalomban levő, hasonló hatású szerek a *Sumetrolim*, a *Nevigramon* (nalidixsav) és a *Gramurin* (oxolinsav).

#### 11.1.2 Az antibiotikumok

**Olyan, mikroorganizmusok (apró, szabad szemmel nem látható élőlények) által termelt anyagok, amelyek gátolják más apró szerves élőlény szaporodását, vagy elölik őket.**

Több antibiotikus gyógyszer-csoportot különböztetünk meg: az elsők voltak a *penicillin csoportba* tartozók (gombák által termelt anyagok). Ma már ebből a csoportból ún. félszintetikus származékok vannak forgalomban: a természetes termelést mesterséggel fejezik be (*Ampicillin*, *Semicillin* stb. – ezek hatásfoka már nagyobb). Ugyancsak a természetes antibiotikumok félszintetikus származékai a *cefalosporinok csoportjába* sorolható gyógyszerek (*Ceclor*, *Keflex*, *Mandokef* stb.). Ismert még az *erythromycin csoport*, a *tetraciclin csoport*, valamint az ún. *aminoglicozidok* (ez utóbbiba tartozik a tbc kezelésében ma is alkalmazott *Streptomycin*).

#### Az antibiotikus kezelés feltételei

**A kórokozó legyen érzékeny az alkalmazott antibiotikumra, és a megfelelő adagban, megfelelő ideig alkalmazott gyógyszer mérgezés nélkül legyen hatásos.**

Lehetőleg célzott kezelést (terápiát) végezzünk: azaz a betegség (és nem a beteg!) eredményes kezeléséhez tudnunk kell, hogy milyen kórokozó okozta. A kórokozó ismeretében pedig tudnunk kell, hogy az konkrétan melyik gyógyszerre érzékeny. **Célzott kezelést tehát akkor végzünk, ha a megismert kórokozó ellen a leghatásosabb gyógyszert alkalmazzuk.**

#### 11.1.3 Az egyéb kórokozók elleni szerek

Ebben a csoportban elsősorban a *vírusellenes* szereket kell megemlíteni. (Nevükben többnyire szerepel a 'vir' szótag – *Ciclovir*, *Norvir*, *Telviran* stb.)

A *gombaellenes* szerek nevében gyakran szerepel a 'miko' szótag (*Mikogal*, *Mycosid*, *Mycosolon* stb.), de vannak kivételek is (*Canesten*, *Lamisil* stb.). A gombaellenes szerek között van hintőpor, folyadék és kenőcs – általában helyi kezelésre –, de a közelmúltban megjelentek szájon át szedhető tabletták is. Mindig szakorvosnak kell döntenie az alkalmazandó gombaellenes szerről..

Az alkalmazandó *féregűző* szerek típusa is mindig a kórokozó fajtájától függ. A gyógyszerelésről és annak módjáról szakember dönt. (*Vermox, Decaris, Novascabin, Nittyfor* stb.).

## 11.2 A fertőtlenítés és a fertőtlenítőszer

**A fertőtlenítés a külső környezetben levő kórokozók elpusztítására vagy fertőzőképességük megszüntetésére irányul. Fertőtlenítőszer minden olyan vegyi anyag vagy készítmény, amely megfelelően alkalmazva, csökkenti a kórokozók számát vagy elpusztítja őket.**

Hatásereőség szempontjából lehetnek:

- csíraszámcsökkentők – szappanos lemosás, szellőztetés stb.
- a kórokozó szaporodását gátlók (statikus hatás) – hűtés, fagyasztás stb.
- a kórokozó pusztulását eredményezők (baktericid vagy virocid hatás) – ide tartozik a legtöbb fertőtlenítőszer, de a spórákat nem pusztítják el
- spórákat is elpusztító szerek (sporicid hatás) – igen magas hőmérséklet.

A fertőtlenítőszernek belsőleg mérgező hatásúak. Erősen mérgező fertőtlenítőszer az ún. *dezinficiens*: a klórmész (Hypo), a formaldehid (padlók, csempe, fal, vécé stb. fertőtlenítésére); az enyhébb fertőtlenítőszernek testüregek, nyálkahártya vagy a kéz fertőtlenítésére használják (*Neomagnol tabletta* – tisztított klórmésznek felel meg, a kéz fertőtlenítésére, 1 liter vízhez elegendő 1-2 tabletta), *Hipermangán, Hyperol, Sterogenol, Ritosept*). A száj és a torok öblítésére szolgál a *Glycosept*. Ma már kész készítmények vannak az eszközök fertőtlenítésére (*Bodelex, Corsolex*) vagy a bőr fertőtlenítésére (*Arugeen, Cutasept*). Házi patikánkban legjobb *jódtinktúrát* vagy *betadine*-oldatot tartani.

## 12. AZ ALLERGIAELLENES SZEREK

**A szervezet minden idegen, fehérjeszerű anyagra (allergén vagy antigén) ellenanyagot termel válaszként.** Az ismételt allergén az ellenanyaggal találkozva, heves válaszreakciót eredményez, mert olyan szöveti hormonok keletkeznek (hisztamin és hozzá hasonló anyagok), amelyek helyileg komoly szöveti elváltozásokat okoznak. Ilyen lehet többek között

- az értágulat
- az érfal átteresztőképességének megnövekedése
- az, hogy folyadék lép ki a szövetekbe (ödéma)
- a simaizomgörcs vagy
- a mirigyek elválasztó működésének fokozódása.

Tünetileg változatos válaszreakció jelentkezik: a bőrön viszkető kiütések (urtikária), helyi fájdalom, gyulladáshoz tünetek, gégeödéma, a légutak alsó részén hörgőgörcs és nyálkahártyagyulladás (tüdőasztma), nyálkahártya duzzanat az orrban és bő váladékozás (szezonális nátha) stb.

Az egyes ételféleségekre, gyógyszerre, de főleg a röntgen kontrasztanyagra való heves allergiás reakció sokkos állapothoz is vezethet, súlyos keringési elégtelenséget okozva (ún. anafilaxiás sokk).

**Az allergiaellenes kezelés gyógyszerkezése tehát két irányú: egyrészt a keletkező hisztamin és hisztaminszerű anyagok képzését kell megakadályozni (*antihisztaminok*:**

*Fenistil, Suprastin, Torecan, Calcium, Calcifedrin*), **másrészt ki kell védeni a sokkot** (adrenalin /*Tonogen*/, illetve szteroid /*Depersolon*/ alkalmazásával).

## 13. A VÉRRE HATÓ GYÓGYSZEREK

### 13.1 A vérképző szerek

**A vörösvérsejtek képzéséhez, valamint a képzés serkentésére vérképző szereket alkalmazunk.** A vörösvérsejtek az oxigén és a szén-dioxid szállítását a rajtuk levő vérfesték segítségével végzik. Ez a hemoglobinnak nevezett fehérjeszerű anyag, amelynek egyik része vasat tartalmaz. Ha tehát a szervezet nem kap elég vasat, a vérsejtképzés is zavart szenved.

**A vörösvérsejt-képződéshez vérsejtérlelő faktorra, folsavra és vasra van szükség.** Főleg vashiányos vérszegénységben szükséges a fentiek pótlása (a vashiányos vérszegénység általában valamilyen vérzés következtében alakul ki).

A vesék által termelt vörösvérsejt-érlelő faktor gyógyszerrel pótolható (*Eprex*).

A *Folsav* tabletta egyben része a magzatvédő vitaminnak nevezett gyógyszerkészítménynek. Mindennemű sejtépítéshez folsavra van szükség.

Vastartalmú gyógyszerek: *Tardyferon*, ugyanez *Fol* és *retard* jelzéssel folsavat is tartalmaz; hasonló összetételű a *Ferrograd Folic*; továbbá *Sorbifer Durules*, *Makrofer* pezsgőtabletta stb., injekció: *Ferrlecit*, *Venofer*; csepp, szirup: *Aktiferrin* (mindegyik védett gyógyszernevében szerepel a vas latin neve – *ferrum* — nyomán a 'fer' vagy 'ferr' szótag.) Egyébként számtalan, vény nélkül kapható gyógyhatású készítmény van forgalomban. Ajánlatos azonban minden esetben megfogadni a kezelőorvos javaslatát, és csak a javasolt szert használni. (A vastartalmú szerek hatására a széklet sötét színűre festődik.)

A vészes vérszegénység gyógyításában a folsavon kívül a B<sub>12</sub> vitamin a másik fontos tényező a vérképzéshez, ez ugyanis ebben a betegségben hiányzik (*Vitamin B<sub>12</sub>* injekció, *Hydroxocobolamin*-injekció stb.).

### 13.2 A vérpótló szerek

**A legtökéletesebb vérpótló szer természetesen maga a vér.** (Különböző kiszerezési formáit és a véradást a sebészet tárgyalja.)

Az adható vérkészítmények fajtái:

- teljes vér
- vörösvérsejt-szuszpenzió
- mosott vörösvérsejt
- plazma
- sóoldatok
- aminosav-készítmények

A plazma nagy jelentősége abban áll, hogy fagyasztva sokáig eltartható.

Plazma pótszerek: *Plasmodex*, *Makrodex*, *Rheomacrodex* stb. Ezek a szerek nagy molekulájúak, ezért nehezebben ürülnek ki a szervezetből. Az élettani sóoldatok – *Ringer*, *Isodex*, *Rindex*, *Na bicarbonat* stb. – gyorsabban kiürülnek.

Fehérjepótlásra aminosav-készítmények állnak rendelkezésre.

### 13.3 A véralvadásra ható szerek

**A véralvadásgátló szereket a vénatrombózisok és az embóliák megelőzésére és kezelésére alkalmazzák.** Véralvadásgátló szerként a többféle kiszerelésben forgalomban levő *Heparin* nevű szer használatos. Nagyobb műtét előtt és után, valamint érbetegség esetében rendszeresen alkalmazott szer. Hasonló hatás elérésére – otthoni kezelésben – alkalmazzák a *Syncumar* nevű gyógyszert. Hatásaként fokozódik a szervezet véralvadási hajlama, ezért rendszeres laboratóriumi ellenőrzés mellett történik a szedetése és adagolása.

A vér alvadásában részt vevő vérlemezek (trombociták) összecsapódásának kivédésére is vannak megfelelő gyógyszerkészítmények (*Aspirin protect, Colfarit* stb.).

Érpályán belül a már kialakult vérrög (*trombus*) feloldására (például szívizomelhalást okozó koszorúér-trombózis esetében) a mentőben, majd az intézetben rögtön alkalmaznak vérrögoldó kezelést is.

### 13.4 A daganatellenes kezelés gyógyszerei

Bár meglepő lehet a daganatellenes gyógyszerek besorolása a vérre ható gyógyszerek közé, de a közelmúlt és a jelen gyógyszerkutatásai arra utalnak, hogy a különböző daganatféleségek elleni küzdelemben – a sebészet, a besugárzás és egyéb fizikális kezelési gyógymódok mellett – egyre nagyobb szerep jut olyan, a véráramba juttatott szereknek, amelyek a daganat megjelenési helyén fejtik ki hatásukat. **Az a cél, hogy ne károsítsák az egészséges sejteket, csak a kóros sejteket pusztítsák el** (innen ered összefoglaló nevük: *citosztatikumok*, azaz sejtműködés megállítók). Forgalomba kerültek ilyen hatású *platinavegyületek, mustárnitrogén-származékok* stb. Egyre több az olyan szer, amely csak a daganatsejteket károsítja: ezek kapták az „intelligens gyógyszer” nevet.

### 13.5 Összefoglalás

A mesterséges vegyületek közül a szulfonamidok voltak az első sikeres anyagok, amelyek megakadályozzák a baktériumok újraképződését, vagyis szaporodást.

Az antibiotikumok olyan a mikroorganizmusok (apró, szabad szemmel nem látható élőlények) által termelt anyagok, amelyek gátolják más apró szerves élőlény szaporodását, vagy előlik őket. Az antibiotikus kezelés fontos feltétele, hogy a kórokozó legyen érzékeny az alkalmazott antibiotikumra, és a megfelelő adagban, megfelelő ideig alkalmazott gyógyszer mérgezés nélkül legyen hatásos.

A fertőtlenítés a külső környezetben levő kórokozók elpusztítására vagy fertőzőképességük megszüntetésére irányul. Fertőtlenítőszer minden olyan vegyi anyag vagy készítmény, amely megfelelően alkalmazva, csökkenti a kórokozók számát vagy elpusztítja őket.

A vörösvérsejt-képződéshez vörösvérsejt-terelő faktorra, folsavra és vasra van szükség.

A véralvadásgátló szereket a vénatrombózisok és az embóliák megelőzésére és kezelésére alkalmazzák.

### 13.6 Ismétlő kérdések, feladatok

- 1) Mi a különbség a kemoterápiás szer és az antibiotikum között? Mondjon mindegyikre két-két példát!
- 2) Sorolja fel, milyen feltételei vannak az antibiotikus kezelésnek! Mit értünk célzott terápián?
- 3) Mi a fertőtlenítés lényege? Milyen fertőtlenítő szereket használna?
- 4) Miben nyilvánul meg az allergiaellenes szerek védőhatása? Mondjon legalább két, forgalomban levő allergiaellenes gyógyszert!
- 5) Milyen vérképző szereket ismer?
- 6) Milyen vérkészítmények használatosak a vérpótláshoz?
- 7) Milyen összetételű szert használnak a leggyakrabban a véralvadás gátlásához?

#### Szószedet

allergén – ellenanyag – képződést elindító anyag

anafilaxiás sokk – allergiás alapon bekövetkező keringési elégtelenség

citosztatikumok – sejtműködést gátlók

dezinfekció – fertőtlenítés

mikroorganizmusok – szabad szemmel nem látható élő szervezetek

szintetikus – mesterségesen előállított

urticária – csalánkiütés

## 1. melléklet: Vitaminok

### Zsíroldékony vitaminok

Tápanyag	Fő források	Legfontosabb szerep	A hiány és a többlet hatásai
<b>A-vitamin (retinol)</b>	<i>A-vitamin formájában:</i> halmájolajok, marhamáj, tojássárgája, vaj, tejszín.  <i>Karotinoidok formájában (melyek a bélben A-vitaminná alakulnak):</i> sötétzöld levélzöldecskék, sárga zöldecskék és gyümölcsök, vörös pámlaolaj.	Normális látás, bőr és más felszíni szövetek építése, védekezés a fertőzések ellen.	<i>Hiány:</i> szürkületi vakság, a bőr megvastagodása a szőrtüszők körül; a szem fehéjének és a szaruhártyának a kiszáradása-ami végül a szaruhártya elődomborodásáig, kifelévesedéséig és megrepedéséig fokozódik, a szem tartalmának kiszivárgásával; vakság; foltok a szem fehéjében; fertőzések és halál veszélye. <i>Többlet:</i> fejfájás; bőrhámlás; a lép és a vesék megnagyobbodása; csontok megvastagodása és ízületi fájdalmak.
<b>D-vitamin</b>	<i>D<sub>2</sub>-vitamin formájában (ergokalciferol):</i> besugárzott élesztő, dúsított tej.  <i>D<sub>3</sub>-vitamin formájában (kolekalciferol):</i> halmájolajok, tojássárgája, dúsított tej; a bőrben is képződik, ha napfény (ibolyántúli) éri.	Kalcium és foszfor felszívódása a belekből, ásványok beépülése a csontokba, csontnövekedés és csontgyógyulás.	<i>Hiány:</i> rendellenes csontnövekedés és csontgyógyulás; angolkór gyermekeknél; csontlágylás felnőtteknél, izomgörcsök (esetenként) <i>Többlet:</i> gyenge étvágy; hányinger, hányás; fokozott vizelet-elválasztás, gyengeség, idegesség, szomjúság, bőrvizketés, veselégtelenség, kalciumlerakódások szerte a szervezetben.
<b>E-vitamin</b>	Növényi olajok, búzacsíra, levélzöldecskék, tojássárgája, margarin, hüvelyesek.	Antioxidáns	<i>Hiány:</i> a vörösvérsejtek megrepedése, idegi károsodás. <i>Többlet:</i> megnövekedett K-vitamin szükséglet.

---

<b>K-vitamin</b>	Leveles zöldségek, sertéshús, máj, növényi olajok; a bélben baktériumok állítják elő.	Alvadási faktorok képzése; normális véralvadás.	<i>Hiány:</i> vérzés.
------------------	--	---	-----------------------

---

## Vízoldékony vitaminok

Tápanyag	Fő források	Legfontosabb szerep	A hiány és a többlet hatásai
<b>B<sub>1</sub>-vitamin (tiamin)</b>	Szárított élesztő, teljes kiőrlésű gabona, hús (különösen disznóhús), máj, dúsított gabonafélék, dió- és mogyorófélék, hüvelyesek, burgonya.	Szénhidrát-anyagcsere, ideg- és szívműködés.	<i>Hiány:</i> beriberi, szívélgtelenséggel és rendellenes idegi és agyi működéssel.
<b>B<sub>2</sub>-vitamin (riboflavin)</b>	Tej, sajt, máj, hús, tojás, dúsított gabonafélék.	Szénhidrát-anyagcsere, egészséges nyálkahártyák.	<i>Hiány:</i> az ajkak és a szájug berepedése és pikkelyesedése, bőrgyulladás.
<b>Nikotinsav (niacin)</b>	Szárított élesztő, máj, hús, kel, hüvelyesek, teljes kiőrlésű, dúsított gabonatermékek.	Kémiai reakciók a sejtekben, szénhidrát-anyagcsere.	<i>Hiány:</i> pellagra (bőrártalom, a nyelv gyulladása, rendellenes bél- és agyi működés).
<b>B<sub>6</sub>-vitamin (piridoxin)</b>	Szárított élesztő, máj, belsőségek, teljes kiőrlésű gabonafélék, hal, hüvelyesek.	Aminosav- és zsírsavanyagcsere, idegrendszer működése, ép bőr.	<i>Hiány:</i> agyi görcsrohamok csecsemőkben, vérszegénység, idegi és bőrrendellenességek.
<b>Biotin</b>	Máj, vese, tojássárgája, élesztő, karfiol, dió- és mogyorófélék, hüvelyesek.	Szénhidrát- és zsírsavanyagcsere.	<i>Hiány:</i> a bőr és az ajkak gyulladása.
<b>B<sub>12</sub>-vitamin (kobalamin)</b>	Máj, húskok (különösen marha- és sertéshús, belsőségek), tojás, tej és tejtermékek.	Vörösvértestek érése, idegműködés; DNS- szintézis.	<i>Hiány:</i> véstes vérszegénység és más vérszegénységek (szigorú vegetáriánusoknál és hal-galandférgeseknél), egyes elmegyógyászati rendellenességek, gyengült látás.
<b>Folsav</b>	Friss levélzöldegek, gyümölcsök, máj és más belsőségek, szárított élesztő.	Vörösvértestek érése, DNS- és RNS-szintézis.	<i>Hiány:</i> a vérésejtek összes típusának száma csökken (páncitopénia), nagy vörösvértestek (különösen terhes nők, csecsemők és felszívódási rendellenesség esetében).
<b>Pantoténsav</b>	Máj, élesztő, zöldegek.	Szénhidrát- és zsírsavanyagcsere.	<i>Hiány:</i> idegi megbetegedés, égő lábfej.

**C-vitamin**

Citrusfélék, paradicsom,  
burgonya, káposzta,  
zöldpaprika.

Csont- és  
kötőszövet  
növekedés és  
sebgyógyulás,  
véredények  
működése,  
antioxidáns.

*Hiány:* skorbut  
(vérzés, fogak  
elvéstése,  
fogínygyulladás).

---

## 2. melléklet: Ásványi anyagok

### Makroelemek

Tápanyag	Fő források	Legfontosabb szerep	A hiány és a többlet hatásai
<b>Nátrium</b>	Só, marha- és sertéshús, szardínia, sajt, zöld olajbogyó, kukoricakenyér, burgonyaszirom, savanyú káposzta.	Sav-bázis egyensúly, ideg- és izomműködés.	<i>Hiány:</i> alacsony nátriumszint a vérben, zavartság, kóma.
<b>Klór</b>	Só, marha- és sertéshús, szardínia, sajt, zöld olajbogyó, kukoricakenyér, burgonyaszirom, savanyú káposzta.	Elektrolit-egyensúly	<i>Hiány:</i> zavar a sav-bázis egyensúlyban.
<b>Kálium</b>	Teljes és főlözött tej, banán, aszalt szilva, mazsola.	Ideg- és izomműködés, sav-bázis és folyadék egyensúly.	<i>Hiány:</i> alacsony káliumszint a vérben, izombénulás, szív működési zavarok. <i>Többlet:</i> magas káliumszint a vérben, izombénulás, szív működési zavarok.
<b>Kalcium</b>	Tej és tejtermékek, hús, hal, tojás, gabonatermékek, bab, gyümölcsök, zöldségek.	Csont- és fogképződés, véralvadás, ideg- és izomműködés, normális szívritmus.	<i>Hiány:</i> alacsony kalciumszint a vérben és izomgörcs. <i>Többlet:</i> magas kalciumszint a vérben, a belek tónusának elvesztése, veseelégtelenség, magatartászavar (pszichózis).
<b>Foszfor</b>	Tej, sajt, baromfi, hal, gabonafélék, dió- és mogyorófélék, hüvelyesek.	Csont- és fogképződés, sav-bázis egyensúly, a nukleinsavak összetevője, energianyerés.	<i>Hiány:</i> ingerlékenység, gyengeség, vérsejt-rendellenességek, a belek és a vese rendellenességei. <i>Többlet:</i> veseelégtelenség esetén magas foszfátszint a vérben.
<b>Magnézium</b>	Levélzöldségek, dió- és mogyorófélék, gabonaszemek, tengeri ételek.	Csont- és fogképződés, ideg- és izomműködés, enzimaktiválás.	<i>Hiány:</i> alacsony magnéziumszint a vérben, idegműködési zavar. <i>Többlet:</i> magas magnéziumszint a vérben, alacsony vérnyomás, légzési

elégtelenség,  
szívritmuszavarok.

---

## Mikroelemek

Tápanyag	Fő források	Legfontosabb szerep	A hiány és a többlet hatásai
<b>Vas</b>	Szójaliszt, marhahús, vese, máj, bab, kagyló, barack. (Az étrendben lévő vasnak kevesebb, mint 20%-a szívódik föl a szervezetbe.)	Enzimek képzése, melyek sok kémiai reakciót befolyásolnak a szervezetben, a vörösvérsejtek és az izmoknak fő összetevői.	<i>Hiány:</i> vérszegénység, nyelési nehézségek, kanál alakú körmök, bélrendellenességek, csökkent munkaképesség, leromlott tanulási képesség. <i>Többlet:</i> vaslerakódások, májkárosodás (cirrózis), cukorbetegség, bőrelszíneződés.
<b>Cink</b>	Belsőségek, tengeri ételek. (Az étrendben lévő cink nagy része nem szívódik föl.)	Enzimek és az inzulin összetevője, egészséges bőr, sebgyógyulás, növekedés.	<i>Hiány:</i> lelassult növekedés, késői nemi érés, csökkent ízézés.
<b>Réz</b>	Belsőségek, osztriga, dió- és mogyorófélék, szárított hüvelyesek, teljes kiőrlésű gabonafélék.	Enzimösszetevő, vörösvérsejtek képzése, csontképzés.	<i>Hiány:</i> vérszegénység rosszul táplált gyermekekben. <i>Többlet:</i> rézlerakódások az agyban, májkárosodás.
<b>Mangán</b>	Teljes kiőrlésű gabonafélék, szárított gyümölcsök.	Enzimösszetevő	<i>Hiány:</i> fogyás, bőrirritáció, hányinger, hányás, a hajszín megváltozása, lelassult hajnövekedés. <i>Többlet:</i> idegi károsodás.
<b>Molibdén</b>	Tejtermékek, gabonafélék.	Enzimaktiváció	<i>Hiány:</i> acidózis, felgyorsult szívritmus, szapora légvétel, vakfoltok, szürkületi vakság, ingerlékenység.
<b>Szelén</b>	Húsok és más állati termékek. (A termőföld koncentrációja befolyásolja a növények szeléntartalmát.)	Egy antioxidáns enzim szintéziséhez szükséges.	<i>Hiány:</i> izomfájdalom és gyengeség. <i>Többlet:</i> a haj és a körmök elvesztése, bőrgyulladás, idegműködési zavar.
<b>Jód</b>	Tengeri ételek, jódozott só, tejtermékek, ivóvízben változó mennyiségben.	Pajzsmirigyhormonok képzése (az energiaszabályozó mechanizmusokat irányítják).	<i>Hiány:</i> a pajzsmirigy megnagyobbodása (golyva), kretenizmus, süketnémaság, rendellenes magzati növekedés és agyfejlődés. <i>Többlet:</i> esetenként

---

<b>Fluor</b>	Tea, kávé, fluorozott víz.	Csont- és fogképződés.	magas pajzsmirigyhormonszintet okoz. <i>Hiány:</i> a fogszuvasodás megnövekedett kockázata, esetleg csonttritkulás. <i>Többlet:</i> fluorózis (túlzottan felgyülemlett fluor), a maradandó fogakon foltok és pontszerű bemélyedések, csontkinövések a gerincen.
--------------	----------------------------	------------------------	---

---

### 3. melléklet: A szövegben előforduló idegen szavak jelentése

*acidózis* – savi irányba történő eltolódás  
*afunkció* – működés nélküli, működés hiánya  
*akut* – hirtelen, heveny  
*alkalózis* – lúgos irányba történő eltolódás  
*allergén (antigén)* – ellenanyag-képződést elindító anyag  
*allergia* – a szervezetnek a normálistól eltérő érzékenysége  
*anafilaxia* – túlérzékenység  
*anafilaxiás sokk* – allergiás alapon bekövetkező keringési elégtelenség  
*angina* – szorító, görcsös fájdalom  
*antibiotikum* – a baktériumok szaporodását gátló vagy azokat elpusztító szer  
*antioxidáns* – a szervezetben termelődő káros szabad gyökök elleni szer  
*antitoxin* – ellenmérég  
*apnoé* – légzésmegállás, légzésszünet, légzéskimaradás  
*aritmia* – szabálytalan szívritmus  
*arterioszklerózis* – érlemeszesedés  
*arthritisz* – ízületi gyulladás  
*artrózis* – ízületi porc pusztulása (felrostdozódás, törékennyé válás)  
*aszténia* – erőtlenség, gyengeség  
*autoantigén* – a szervezet saját anyaga, amely ellenanyagot képez  
*autoantitest* – a szervezet saját anyaga ellen képződött ellenanyag  
*autogén* – magából a szervezetből eredő  
*baktérium* – mikroszkóppal látható egysejtű élőlény  
*benignus* – jóindulatú  
*bradycardia* – lelassult szív működés (alacsony pulzusszám)  
*cirrózis* – zsugorodás  
*cseppfertőzés* – beszédvel, köhögéssel, tüsszentéssel a nyálcseppek által a levegőbe került kórokozók kiváltotta fertőzés  
*deformált* – eltorzult alakú  
*degeneráció* – elfajulás  
*dependencia* – hozzászokás  
*depo* – hosszan tartó  
*diagnózis* – kórisme (a betegség megállapítása)  
*diasztolé* – a szívizom elernyedésének folyamata  
*diszfunkció* – rendellenes, zavart működés  
*diuretikum* – vízhajtó, húgyhajtó  
*dolor* – fájdalom  
*donor* – élő szövetet adó személy (pl. a véradó)  
*dózis* – gyógyszeradag (D)  
*endokrin mirigy* – belső elválasztású mirigy (nincs kivezető csöve, váladéka közvetlenül a vérbe jut)  
*eufória* – kellemes, feldobottság érzésével járó, fokozott érzékenységi állapot  
*fibrin* – kicsapódó alvadási faktor, vérfehérje  
*filtráció* – átszűrődés, átszűrés  
*filtrátum* – átszűrődött folyadék  
*funkció* – működés  
*funkcionális* – működésbeni

*gangréna* – üszök (végtagi rész ellátó erek elzáródása)  
*gén* – az öröklődésért felelős elemi egység a sejtmagban  
*hemofília* – öröklődő vérzékenységi megbetegedés  
*hetero-* – eltérő, más  
*higiéné, higiénia* – a tisztaság egészét jelenti a betegség megelőzése érdekében  
*hiper* – több, magasabb, fokozottabb  
*hiperfunkció* – fokozott működés  
*hiperplázia* – a túltengésnek az a formája, amelyben fölszaporodik a szövetelemek, a sejtek száma  
*hipertrófia* – a túltengésnek az a formája, amelyben megnagyobbodnak a szövetelemek  
*homo-* – azonos  
*homológ* – azonos, megegyező, azonosból származó  
*hormonok* – a belső elválasztású mirigyek által termelt, közvetlenül a vérbe juttatott anyagok  
*hurut* – savós gyulladás  
*immunitás* – veleszületett vagy szerzett védettség  
*immunizálás* – fertőző betegséggel szembeni védettség kialakítása védőoltással  
*infarktus* – szervelhalás érelzáródás miatt  
*infekció* – fertőzés  
*inger* – a szervezetet (az érző végkiszüléket) érő hatás  
*ingerület* – az idegrostokban haladó inger vagy ingerválasz  
*ion* – elektromos töltéssel rendelkező részecske  
*iontoforézis* – gyógyszerek elektromos úton való bejuttatása  
*irreverzibilis* – visszafordíthatatlan folyamat vagy állapot  
*kalor* – meleg  
*kapacitás* – befogadóképesség  
*kemoterápia* – kémiai vegyülettel való gyógyítás  
*kompensáció* – kiegyenlítődé, ellensúlyozás  
*kontrasztanyag* – röntgenen látszó anyag  
*krónikus* – idült, hosszan tartó  
*liquor* – agyvíz, agyfolyadék a lágy agyburok két lemeze között  
*lokális* – helyi, helybeni  
*makroszkópos* – szabad szemmel látható nagyságú  
*malignus* – rosszindulatú  
*maximális* – legnagyobb  
*melatonin* – a tobozmirigyben termelődő, alvást szabályozó hormon  
*mikroorganizmusok* – szabad szemmel nem látható élő szervezetek  
*mikroszkópos* – csak mikroszkóppal látható nagyságú  
*minimális* – legkisebb  
*motilitás* – akaratlan izommozgás a belső szerveken  
*NE* – nemzetközi egység (kis gyógyszer mennyiség, amely csak így fejezhető ki)  
*neuro-* – idegi  
*neuroendokrin mirigy* – idegrendszer által szabályozott belső elválasztású mirigy  
*normofunkció* – normális (a megszokott) működésű  
*organikus* – szervi  
*ödéma* – vizenyő (a vérpályából a környező szövetekbe kilépett folyadék)  
*per os* – szájon keresztül adagolt  
*pigmentsejtek* – festéktermelő sejtek a bőrben  
*plazma (szérum)* – a vér folyékony része  
*pszichés* – lelki  
*pulzus* – a verőereken tapintható érverés

*punkció* – anyagvétele tűvel (szúrással)  
*R* – a védettség jelzése a gyógyszeren  
*reagálás* – válaszadás  
*receptor* – felfogó, jelfogó idegvégződés  
*reflex* – azonnal bekövetkező idegválasz  
*regeneráció* – újraképződés, megújulás, helyreállítás (sejt vagy szövet megújulása)  
*retard* – elhúzó hatás  
*reverzibilis* – visszafordítható folyamat vagy állapot  
*rezisztencia* – ellenálló képesség, ellenállás  
*rubor* – vörös színű  
*sárgafolt* – a szem ideghártyáján a látásért felelős terület  
*savó* – a megalvadt vér fölötti folyadék  
*sokkos állapot* – keringési elégtelenség  
*spazmus* – simaizomgörcs  
*spray* – porlasztással kiadott anyag  
*sterilizálás* – csíramentesítés, csírátlantás  
*szepszis* – vérmérgezés  
*szérum (plazma)* – a vér folyékony része  
*szezonális* – az időjárástól függő  
*szintetikus* – mesterségesen előállított  
*szisztolé* – a szívizom összehúzódásának folyamata  
*szonda* – vékony cső, amelyet többnyire a szájon keresztül juttatnak a gyomorba  
*szubakut* – félheveny folyamat  
*szubjektív* – csak az egyén által jelzett tünet, amelyet más nem érzékel  
*tachycardia* – *szapora* szívverés  
*támadáspont* – az a hely, ahol a gyógyszer kifejti a hatását  
*terápia* – kezelés  
*toxin* – mérgező  
*transzplantáció* – szövet- vagy szervátültetés  
*trauma* – a szervezetet erő, sérülést okozó hatás  
*trombózis* – vérrögösödés az érben  
*tumor* – duzzanat, daganat  
*urticaria* – csalánkiütés (allergiát okozó anyag által előidézett pirosas bőrelváltozás)  
*vakcina* – oltóanyag  
*vakfolt* – az idegek és erek be- és kilépési helye a szem ideghártyáján (látóidegfő)  
*vegetatív* – akaratunktól független  
*virulencia* – a kórokozók megbetegítő képessége  
*vírus* – csak elektronmikroszkóppal látható sejtélősködő

## ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Az ízület részei
2. ábra: A koponya csontjai
3. ábra: Az arckoponya részei
4. ábra: Az izmok és a csontváz
5. ábra: A gerinc fő részei és normális görbületei
6. ábra: A csigolya szerkezete
7. ábra: A férfi és a női medence fölépítése
8. ábra: A lábszár és a láb csontjai
9. ábra: A légzés szervrendszere
10. ábra: A légutak rendszere
11. ábra: A tüdő és a hörgők
12. ábra: A keringési rendszer
13. ábra: A szív
14. ábra: A szív metszete
15. ábra: A kis vérkör
16. ábra: A nagy vérkör
17. ábra: A tápcsatorna
18. ábra: A vizeletkiválasztó és elvezető rendszer
19. ábra: A vese keresztmetszeti képe
20. ábra: Az endokrin rendszer
21. ábra: Az idegsejt fölépítése
22. ábra: Az agy fölépítése
23. ábra: A gerincvelő fölépítése
24. ábra: A feltétlen reflexív
25. ábra: A zsigereket szabályozó reflexív
26. ábra: A szem fölépítése
27. ábra: A fül fölépítése
28. ábra: Az ízlelőbimbók elhelyezkedése a nyelven
29. ábra: Az irha fölépítése

A tankönyvben szereplő képek, ábrák a *Családorvos* c. kiadványból, valamint egy régi egészségügyi naptárból és egészségügyi felvilágosító lapokból származnak.