

HUMÁNBIOLOGIAI ISMERETEK

Gyógypedagógus hallgatók tankönyve

Dr. Szabó Mihály
Orvostudomány kandidátusa (PhD)
professor emeritus



Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó
Szeged, 2023

Lektorálta:
Dr. Varga Imre PhD
magister emeritus

ISBN 978-963-648-005-9 (nyomtatott)
ISBN 978-963-648-006-6 (pdf)

Kiadja:
Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó, Szeged, 2023

TARTALOM

ELŐSZÓ	15
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	17
1. Az emberi szervezet anyagai	19
1.1. Szerves anyagok	19
1.1.1. Aminosavak, fehérjék	19
1.1.2. Szénhidrátok	25
1.1.3. Lipidek	29
1.2. Szervetlen – ásványi – anyagok	31
2. Az ember szervezetének alapegysége, a sejt	33
2.1. Sejtműködések	33
2.2.1. A sejtmembrán funkciói	34
2.2.1.1. Transzport a sejtmembránon át	34
2.2.2. Anyagcsere	36
2.2.2.1. A mitokondriumok funkciói	37
2.2.3. Sejtosztódás	37
2.2.4. Differenciálódás	38
2.2.5. Ingerelhetőség, ingerület-képzés, -vezetés	38
2.2.6. Alakváltoztatás	39
2.2.7. Mozgás	39
2.2.8. Kiválasztás	39
2.2.9. Sejthalál	40
2.3. Sejtműködések szabályozása	42
2.3.1. A sejtek jelzőrendszere	45
3. Szervezetünk homeosztázisa	47
3.1. Izohidria	47
3.1.1. Puffer rendszerek	48
3.2. Izovolémia	49
3.2.1. Folyadékterek	50
3.3. Izozómia	50
3.4. Izotónia	50
3.5. Izoiónia	51
3.6. Izotermia	51
3.7. A homeosztázis új elemei	52

3.7.1. Pszichés/mentális homeosztázis	52
3.7.2. Társadalmi/szociális és anyagi/gazdasági homeosztázis	52
3.7.3. Anyagcsere-folyamatok homeosztázisa	53
3.8. A bioritmus (cirkadián ritmus) homeosztázisa	53
3.9. A mikrogenom (mikrobion, bio- és ökoszisztéma) homeosztázisa	54
4. Az ember mikrogenomja (bioszisztéma, ökoszisztéma)	55
4.1. A mikrogenom kialakulása	55
4.2. Ektoflóra	56
4.3. Endoflóra	57
4.3.1. Légző szervrendszerben	57
4.3.2. Táplálkozás szervrendszerében.	57
4.3.2.1. Rövid tájékoztatás a probiotikumokról.	59
4.3.2.2. Rövid tájékoztatás a prebiotikumokról	60
4.3.3. A hüvely endoflórája	60
4.4. A flórával kapcsolatos tudnivalók	60
5. Az idegrendszer működése.	63
5.1. Az idegrendszer működését biztosító elemek	63
5.2. Inger, ingerület, ingerfelvevők, végrehajtók	65
5.2.1. Inger, ingerület	65
5.2.2. Ingerfelvevők.	67
5.2.2.1. Ingerület haladása a sejtfelszínen	67
5.2.3. Kivitelezők, végrehajtók.	69
5.3. Ingerület átvitele („gap junction”, szinapszis)	70
5.3.1. Gap junction	70
5.3.2. Szinapszis szerkezete, működése	70
5.3.3. Szinapszisban zajló folyamat.	71
5.3.3.1. Ingerületet átvivő anyagok (transzmitterek) és receptoraik.	72
5.4. Reflexek	73
5.4.1. A reflex felépítése	74
5.4.2. A reflex jellemzői	75
5.4.3. A reflexközpontok működése.	75
5.4.4. Reflexgátlás	76
5.5. Regeneráció az idegrendszerben	76

6. A központi és a perifériás idegrendszer működése	79
6.1. Az agy működése	79
6.1.1. A „talányos” agy	80
6.1.1.1. Agyfunkció vizsgálata	84
6.1.2. Arousal	84
6.1.3. Alvás	84
6.1.4. Tudat és gondolkodás	86
6.2. Az emberi megismerés alapjelenségei	88
6.2.1. Kogníció	89
6.2.2. Érzékelés, észlelés	89
6.2.3. Figyelem	91
6.2.4. Emlékezés (emlékezet, memória)	92
6.2.4.1. Az emlékezés szakaszai	93
6.2.4.2. A rövid távú memória fejlődése	96
6.2.4.3. Az emlékezet rendszerekben való működése	97
6.2.5. Gondolkodás	97
6.2.6. Intelligencia	97
6.2.7. Tanulás, megismerés	98
6.2.7.1. A tanulás biológiai alapjai	99
6.2.7.2. A tanulás alapmechanizmusai	100
6.2.7.3. A Yerkes-Dodson-törvény (Y-DL)	101
6.2.7.4. Tanulás és memória (elméletek, kísérletek)	101
6.2.8. Képzelet, fantázia	102
6.2.9. Jelzőrendszerek	102
6.3. A gerincvelő működése	104
6.3.1. Gerincvelői reflexek	104
6.3.2. A mozgás idegi szervezése, szabályozása	105
6.3.2.1. Motoros összehangolás (koordináció)	106
6.3.2.2. Agykérgi szabályozás	106
6.3.2.3. A mozgás szervezésének funkcionális alapjai	107
6.3.3. Dermatomák, myotomák és Head-zónák	107
6.4. A vegetatív (autonóm) idegrendszer működése	108
6.4.1. A gerincvelő vegetatív működése	108
7. A személyiség ösztönző rendszere	111
8. Más idegrendszeri funkciók	115
8.1. Szorongás	115
8.2. Agresszió	115
8.3. Gátlásos állapot	116

9. A zsigerek működésének szabályozása (vegetatív szabályozás)	117
10. A belső elválasztás rendszere, endokrinológia	119
10.1. Alapfogalmak	119
10.2. Hormonhatások mechanizmusa	120
10.3. Releasing hormonok (faktorok)	121
10.4. „Neuroendokrin/neurohormonális rendszer”	122
10.4.2. A hypothalamo-hypophysealis rendszer (HHP)	126
10.4.2.1. Agyalapi mirigy (hypophysis)	127
10.4.2.2. Az adenohypophysis hormonjai	127
10.4.2.3. A rendszer hormonjainak cirkadián ritmusa	129
10.4.2.4. Hypothalamus – középső lebeny	130
10.4.2.5. Hypothalamus – hátsó lebeny	130
10.4.3. Az agyalapi mirigy vérkeringése	131
10.5. A hypothalamus neuropeptidjei	132
10.6. A hypothalamo-hypophysealis rendszer hormontermelő mirigyei, hormonjai	134
10.6.1. Pajzsmirigy	134
10.6.2. Mellékvesekéreg (MVK)	135
10.6.3. Szteroid hormonok	136
10.6.3.1. A glukokortikoid (kortizol) élettani hatásai	137
10.6.3.2. A mineralokortikoidok élettani hatásai	138
10.6.4. Nemi szervekben szintetizált hormonok	139
10.7. A neuroendokrin/neurohormonális rendszeren kívül eső hormontermelő mirigyek, szövetek, szervek	140
10.7.1. Hormontermelés a mirigyekben	141
10.7.1.1. Mellékpajzsmirigy	141
10.7.1.2. Hasnyálmirigy	141
10.7.1.3. Csecsemőmirigy	142
10.7.1.4. Mellékvesevelő (MVV)	142
10.7.1.5. Tobozmirigy (corpus pineale)	143
10.7.2. Hormontermelés szervekben, szövetekben	144
10.7.2.1. Vese	144
10.7.2.2. A szívpitvar izomzata	145
10.7.2.3. Gyomor, patkóbél, éhbél, csípóbél	145
10.7.2.4. Endothel sejtek	148
10.7.2.5. Méhlepény	148
10.7.2.6. Zsírszövet	149
10.7.2.7. A magzat tüdeje	150
10.7.2.8. A magzat mája	150

10.7.2.9. Máj	150
10.7.2.10. Harántcsíkt izomszövet	150
10.7.2.11. A mitokondrium hormontermelése	151
11. A légzés szervrendszerének funkciói	153
11.1. A légzés szabályozása	153
11.2. Légzést biztosító feltételek	154
11.3. A légző szervrendszer elemeinek funkciói	156
11.4. Fontos légzési adatok	158
12. A keringés szervrendszere	161
12.1. Szív	161
12.2. Érpálya	162
12.2.1. Az ember érrendszerének sajátos elemei	163
12.2.1.1. Portális keringés	163
12.2.1.2. Kettős keringésű szervek	163
12.2.1.3. Verőeres ívek, körívek	163
12.2.1.4. Söntök	164
12.2.1.5. Recék	164
12.3. Vér	164
12.3.1. A vér alakos elemei	165
12.3.2. Vérplazma	166
13. Érzékelés, érzékszervek	167
13.1. Érzékelés	167
13.1.1. A látás élettana	168
13.1.1.1. Látószervünk, szemünk	168
13.1.1.1.1. Törőközegek	169
13.1.1.1.2. Retina	170
13.1.1.2. A látás szervrendszerének további elemei	173
13.1.1.2.2. Agykérgi központok és vizuális asszociációs kérgék	174
13.1.1.3. A látás fontos elemei	175
13.1.1.3.2. Térlátás	175
13.1.1.3.3. Feloldó képesség	176
13.1.1.4. A látáshoz csatlakozó motoros funkciók, reflexek	177
13.1.1.5. A látószerv védelme	178
13.1.1.5. Gondolatok a látásról	179
13.1.1.6. Fontos tudni a látásról	180
13.1.1.7. Egészséges újszülött és csecsemő látásának fejlődése	180
13.1.2. Az ízlelés (ízézés) élettana	180
13.1.3. A szaglás élettana	181

13.1.4. A hallás élettana	182
13.1.4.1. A hallószerv felépítése	182
13.1.4.2. Hallás elmélete	184
13.1.4.3. Alapfogalmak	184
13.1.4.4. A hangvezetés folyamata.	185
13.1.4.5. Két füllel hallás	186
13.1.4.6. Halláskárosodás gyanújelei.	186
13.1.4.7. A halláscsökkenés okai	187
13.1.4.8. Surdomutitas (süketnémaság, aphonia surdorum)	187
13.1.5. Egyensúlyszerv	188
14. Szervrendszerünk, a bőr	189
14.1. A bőr rétegei.	189
14.2. A bőr járulékos képletei	190
14.3. A bőr funkciói	192
14.4. Új felfedezés a kiválasztással kapcsolatban	194
15. A táplálkozás szervrendszere	195
15.1. A táplálkozás „mozzanatai”, a kiválasztás.	195
15.2. Székelés	202
15.3. Tápcsatorna és idegrendszer	202
16. Nemzőszervek	205
16.1. Gametogenesis	205
16.1.1. Meiosis	205
16.1.2. Tüszőérés	205
16.1.3. Pete (ovium), peteérés (oogenesis)	206
16.1.4. Ovuláció	207
16.1.5. Spermatogenesis és spermogenesis	208
16.1.5.1. Spermatogenesis	208
16.1.5.2. Spermogenesis	208
16.1.5.3. Az ondó, a hímivarsejtek mozgása.	209
16.2. A havi vérzés (menstruáció, menesz) ciklusa.	210
17. Vizeletképző és -kiürítő szervrendszer	211
17.1. Nephron (vesetestecske).	211
17.2. A vese működései	211
17.3. A vese működésének szabályozása.	212
17.4. Hormontermelés a vesében	212
17.5. Vizelet	213

18. VÉDEKEZÉS AZ EMBER SZERVEZETÉBEN	215
18.1. Védekező képességünk	215
18.2. Immun szervrendszer	216
18.3. Természetes immunitás	219
18.4. Specifikus, szerzett immunitás	219
18.5. Védekező funkciók a bőrben	219
18.6. Mukociliáris védelem	221
18.7. Védekezés a tápcsatornában	221
18.7.1. A szájüreg, a garat mikrogenomja	221
18.7.2. A gyomor és a bélrendszer mikrogenomja	221
18.8. Védekezés a hüvelyben (a hüvely endoflórája, mikrogenomja)	222
18.9. Véralvadás	222
18.10. Gyulladás	223
18.11. Helyreállítás	225
18.12. Immunfolyamatok	225
18.12.1. Antitestek, ellenanyagok	227
18.13. Komplement, opszonin	227
18.13.1. Komplement	227
18.13.2. Opszonin, opszonizáció	228
18.13.3. Kemotaxis	228
18.14. Autoimmun folyamatok	228
18.15. Allergia	229
18.15.1. I-es típusú túlérzékenységi reakció	229
18.15.2. II-es típusú túlérzékenységi reakció	230
18.15.3. III-as, IV-es, V-ös típusú túlérzékenységi reakciók	230
18.16. Láz	231
18.17. Fájdalom	232
18.17.1. Természetes fájdalomcsillapítás	233
18.17.1.1. Természetes opiátok	233
18.17.1.2. Opioid-receptorok	234
18.17.1.3. Természetes cannabinoidok (endocannabinoidok)	236
18.17.1.4. Cannabis-receptorok: CB1, CB2	236
18.17.2. Az idegrendszer „fájdalom” pályái, összeköttetései	236
18.18. Stressz	238
18.19. Az ember sajátos védekező reflexei, funkciói	239
18.19.1. A légző szervrendszer védekező reflexei	240

18.19.2. A táplálkozás szervrendszerének védekező reflexei, funkciói	240
18.19.3. A látószerv, a halló- és egyensúlyszerv védekező reakciói	242
18.20. A védekezésben közreműködő, védekezést összehangoló tényezők	244
Felhasznált irodalom	247

ELŐSZÓ

Egy gyógypedagógus hallgatónak a humánbiológiai ismeretekben való elmélyülés bizonyos fokig távol esik a hivatását, szakmáját közvetlenül megalapozó elméleti és gyakorlati ismeretektől. Ennek ellenére azzal a jó szándékkal adom hallgatóim kezébe ezt a könyvet, hogy ne csak szakmai tudásukat bővítsék, hanem egyetemet végzett emberként hivatásukból „kitekintve a saját magukban zajló életbe” alaposabb betekintést nyerjenek.

A tananyag az emberi szervezet molekuláris, sejtes felépítését, szemmel nem látható, érzékszervekkel elvétve észlelhető biológiai, biokémiai, élettani működéseit foglalja magába. A humánbiológiai ismeretek kiegészítik a funkcionális anatómia tantárgyat a sejtek „építő” anyagainak, a működéseknek, a funkciók szabályozásának, a szervezet egészét összehangoló folyamatoknak a feltárásával. Bizonyos mértékben az anatómia is tárgyalásra kerül, mert a működések kötődnek az anatómiai egységekhez. A könyvbe nem került anatómiai ismeretek megszerzésére a *Funkcionális anatómia* tantágy oktatása során lesz lehetőségük.

Az Önök elé tárt alapvető ismeretek tudása rendkívül fontos ahhoz, hogy eligazodjanak a szellemi és/vagy testi működések zavarában szenvedők szervezetében a fogantatásuk óta végbement vagy az életük során szerzett és létüket folyamatosan nehezétező, végigkísérő jelenségekben.

Ez a rövid összefoglaló könyv számos élettannal, kórélettannal, anatómiával, sejt-tannal, biokémiával részletesen foglalkozó műben megjelent tudományos alapokra épül. Az általános anyagrészhez csatlakoznak a fontos szervi, szervezeti működések ismertetései.

Szeged, Orosháza-Gyopárosfürdő, 2021–2022.

A szerző

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm a Gyógypedagógus-képző Intézet korábbi és jelenlegi vezetőjének, hogy részt vehetek az Intézet rendkívül fontos oktatási feladatainak ellátásában, hogy a szellemi gondokkal küszködő gyermekek nevelését, tanítását életcélul vállaló hallgatóknak hivatásuk maradéktalan ellátásához átadhatom a tudást.

Feleségemnek, dr. Nagy Irma Ernának is köszönetet mondok, hogy elviselte az oktatás megkövetelte távolléteimet, a könyvírással való foglalataskodásomat, valamint az otthoni feladataim halasztását, elmulasztását.

Köszönettel tartozom a Juhász Gyula Pedagógusképző Kar Vezetőségének a könyv megjelentetéséhez adott lehetőségért. Hálás vagyok a Juhász Gyula Felsőoktatási Kiadó vezetőjének és munkatársainak tanácsaikért és lelkismeretes szerkesztői munkájukért.

Szeged, Orosháza-Gyopárosfürdő, 2021–2022.