

## SPIS TREŚCI

|   |    |
|---|----|
| OD AUTORÓW .....  | 9  |
| WSTĘP .....   | 11 |
| 1. UKŁAD NERWOWY .....  | 15 |
| 1.1 Budowa histologiczna (tkankowa) układu nerwowego .....        | 15 |
| 1.1.1 Tkanka nerwowa .....  | 15 |
| 1.1.2 Połączenia synaptyczne komórek .....                        | 19 |
| 1.1.3 Tkanka glejowa .....  | 22 |
| 1.2 Pobudliwość komórek nerwowych .....                           | 22 |
| 1.2.1 Potencjał spoczynkowy neuronu .....                         | 23 |
| 1.2.2 Potencjał czynnościowy neuronu .....                        | 23 |
| 1.2.3 Przewodnictwo impulsów w neuronach .....                    | 24 |
| 1.3 Podział topograficzny układu nerwowego .....                  | 25 |
| 1.3.1 Ośrodkowy układ nerwowy .....                               | 26 |
| 1.3.2 Obwodowy układ nerwowy .....                                | 28 |
| 1.3.3. Czynność bioelektryczna mózgu .....                        | 31 |
| 1.4. Podział czynnościowy układu nerwowego .....                  | 31 |
| 1.4.1. Somatyczny układ nerwowy .....                             | 32 |
| 1.4.2. Autonomiczny układ nerwowy .....                           | 32 |
| 1.5. Odruchowe działanie układu nerwowego .....                   | 33 |
| 1.5.1 Podział odruchów ze względu na ilość synaps .....           | 35 |
| 1.5.2. Podział odruchów ze względu na pochodzenie .....           | 36 |
| 1.5.3. Podział odruchów ze względu na czas trwania .....          | 37 |
| 1.5.4. Podział odruchów ze względu na znaczenie biologiczne ..... | 37 |
| 2. UKŁAD NARZĄDÓW ZMYŚLÓW I RECEPTORÓW .....                      | 39 |
| 2.1. Podział receptorów .....                                     | 39 |
| 2.2. Rodzaje czucia .....   | 40 |
| 2.3. Budowa i funkcjonowanie narządów zmysłów .....               | 40 |
| 2.3.1. Narząd wzroku .....  | 41 |
| 2.3.2. Narząd równoważno-słuchowy .....                           | 44 |
| 2.3.3. Narząd węchu .....   | 47 |
| 2.3.4. Narząd smaku .....   | 47 |
| 2.3.5. Narządy czucia skórniego .....                             | 48 |
| 3. UKŁAD MIĘŚNIOWY .....  | 51 |
| 3.1. Rodzaje tkanki mięśniowej .....                              | 51 |
| 3.1.1. Tkanka mięśniowa gładka .....                              | 51 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.2. Tkanka poprzecznie prążkowana serca .....                   | 52 |
| 3.1.3. Tkanka poprzecznie prążkowana szkieletowa .....             | 52 |
| 3.2. Budowa komórki mięśnia szkieletowego .....                    | 53 |
| 3.3. Mechanizm skurczu komórki mięśniowej .....                    | 54 |
| 3.4. Rodzaje skurczów mięśni .....                                 | 56 |
| 3.5. Energetyka pracy mięśni .....                                 | 57 |
| 4. UKŁAD KRĄŻENIA .....  | 61 |
| 4.1. Budowa układu krwionośnego .....                              | 61 |
| 4.1.1. Budowa serca .....  | 61 |
| 4.1.2. Budowa naczyń krwionośnych .....                            | 63 |
| 4.1.3. Charakterystyka składu krwi .....                           | 65 |
| 4.1.4. Funkcje krwi .....  | 67 |
| 4.1.5. Proces krzepnięcia krwi .....                               | 68 |
| 4.2. Fizjologia pracy serca .....                                  | 69 |
| 4.2.1. Automatyzm pracy serca .....                                | 69 |
| 4.2.2. Cykliczność pracy serca .....                               | 70 |
| 4.2.3. Zjawiska akustyczne serca (czynność akustyczna) .....       | 71 |
| 4.2.4. Wyrzut serca (czynność mechaniczna) .....                   | 72 |
| 4.2.5. Czynność bioelektryczna serca. Elektrokardiografia .....    | 72 |
| 4.3. Regulacja pracy układu krwionośnego .....                     | 73 |
| 4.3.1. Regulacja krążenia krwi w naczyniach .....                  | 73 |
| 4.3.2. Regulacja pracy serca .....                                 | 74 |
| 4.4. Budowa i rola układu chłonnego (limfatycznego) .....          | 75 |
| 4.5. Śledziona .....   | 76 |
| 5. UKŁAD ODDECHOWY, PROCES ODDYCHANIA .....                        | 77 |
| 5.1. Budowa układu oddechowego człowieka .....                     | 77 |
| 5.1.1. Górne drogi oddechowe .....                                 | 77 |
| 5.1.2. Dolne drogi oddechowe .....                                 | 79 |
| 5.1.3. Płuca .....   | 80 |
| 5.2. Mechanizm wymiany gazowej i transport gazów oddechowych ..... | 82 |
| 5.2.1. Dyfuzja tlenu i dwutlenku węgla .....                       | 83 |
| 5.2.2. Transport tlenu i dwutlenku węgla .....                     | 84 |
| 5.3. Regulacja procesu oddychania .....                            | 86 |
| 5.4. Istota procesu oddychania wewnątrzkomórkowego .....           | 86 |
| 5.4.1. Proces oddychania beztlenowego .....                        | 86 |
| 5.4.2. Proces oddychania tlenowego .....                           | 87 |
| 6. UKŁAD POKARMOWY .....   | 89 |
| 6.1. Budowa przewodu pokarmowego .....                             | 89 |
| 6.1.1. Jama ustna .....  | 90 |
| 6.1.2. Gardło .....  | 92 |
| 6.1.3. Przełyk .....   | 92 |
| 6.1.4. Żołądek .....   | 92 |
| 6.1.5. Jelito cienkie .....  | 92 |
| 6.1.6. Jelito grube .....  | 93 |
| 6.2. Gruczoły układu pokarmowego .....                             | 93 |
| 6.3. Etapy trawienia pokarmu .....                                 | 96 |
| 6.3.1. Trawienie mechaniczne .....                                 | 96 |

|  |     |
|--|-----|
| 6.3.2. Trawienie chemiczne .....   | 97  |
| 6.4. Regulacja pracy układu pokarmowego .....                                  | 99  |
| 6.4.1. Regulacja wydzielania śliny .....                                       | 99  |
| 6.4.2. Regulacja wydzielania soku żołądkowego .....                            | 99  |
| 6.4.3. Regulacja wydzielania soku trzustkowego .....                           | 99  |
| 6.4.4. Regulacja wydzielania soku jelitowego .....                             | 100 |
| 6.4.5. Głód i pragnienie .....   | 100 |
| 6.5. Wchłanianie składników pokarmowych .....                                  | 100 |
| 6.5.1. Wchłanianie cukrów .....  | 101 |
| 6.5.2. Wchłanianie tłuszczów .....   | 101 |
| 6.5.3. Wchłanianie białek .....  | 101 |
| 6.5.4. Wchłanianie witamin, soli mineralnych i wody .....                      | 102 |
| 7. PRZEMIANA MATERII .....   | 103 |
| 7.1. Przemiany metaboliczne białek .....                                       | 103 |
| 7.2. Przemiany metaboliczne tłuszczów .....                                    | 104 |
| 7.3. Przemiany metaboliczne węglowodanów .....                                 | 105 |
| 7.4. Znaczenie witamin w przemianie materii .....                              | 105 |
| 7.5. Woda i składniki mineralne .....  | 106 |
| 7.5.1. Woda .....  | 106 |
| 7.5.2. Składniki mineralne .....   | 107 |
| 8. PROCESY ENERGETYCZNE .....  | 109 |
| 8.1. Pochodzenie energii na Ziemi .....  | 109 |
| 8.2. Prawa termodynamiki .....   | 109 |
| 8.2.1. Pierwsze prawo termodynamiki .....                                      | 110 |
| 8.2.2. Drugie prawo termodynamiki .....  | 110 |
| 8.3. Kalorymetria .....  | 110 |
| 8.4. Przemiany energetyczne reakcji chemicznych .....                          | 111 |
| 8.5. ATP jako główny nośnik energii w komórce .....                            | 111 |
| 8.6. Enzymy jako biologiczne katalizatory .....                                | 112 |
| 8.7. Przemiana materii .....   | 112 |
| 8.7.1. Podstawowa przemiana materii .....                                      | 112 |
| 8.7.2. Ponadpodstawowa przemiana materii .....                                 | 113 |
| 8.7.3. Całkowita przemiana materii .....                                       | 113 |
| 9. UKŁAD WYDZIELANIA WEWNĘTRZNEGO (DOKREWNY) .....                             | 115 |
| 9.1. Budowa układu dokrewnego człowieka .....                                  | 115 |
| 9.2. Klasyfikacja hormonów .....   | 116 |
| 9.2.1. Podział hormonów ze względu na miejsce ich powstawania .....            | 117 |
| 9.2.3. Podział hormonów ze względu na charakter chemiczny ich cząsteczek ..... | 117 |
| 9.3. Kontrola wydzielania dokrewnego .....                                     | 117 |
| 9.4. Niektóre hormony tkankowe .....   | 118 |
| 10. UKŁAD WYDALNICZY (MOCZOWY) .....   | 123 |
| 10.1. Budowa układu wydalniczego .....   | 123 |
| 10.2. Powstawanie moczu .....  | 125 |
| 10.2.1. Budowa nefronu .....   | 125 |
| 10.2.2. Etapy powstawania moczu .....  | 125 |

|  |     |
|--|-----|
| 10.3. Właściwości moczu ostatecznego . . . . .   | 127 |
| 10.4. Skład moczu ostatecznego . . . . .   | 127 |
| 11. UKŁAD ROZRODCZY (PŁCIOWY). . . . .   | 129 |
| 11.1. Elementy budowy układu rozrodczego męskiego . . . . .  | 129 |
| 11.2. Powstawanie plemników . . . . .  | 129 |
| 11.2.1. Przebieg spermatogenezy . . . . .  | 130 |
| 11.2.2. Przebieg spermiogenezy . . . . .   | 130 |
| 11.3. Elementy budowy układu rozrodczego żeńskiego . . . . .   | 131 |
| 11.4. Powstawanie komórek jajowych. . . . .  | 131 |
| 12. POWŁOKA WSPÓLNA (SKÓRA) . . . . .  | 133 |
| 14. PODSTAWY FIZJOLOGII WYSIŁKU FIZYCZNEGO . . . . .   | 137 |
| 14.1. Podstawowe pojęcia i definicje . . . . .   | 138 |
| 14.2. Klasyfikacja wysiłków fizycznych . . . . .   | 138 |
| 14.2.1. Podział wysiłków fizycznych ze względu na czas trwania . . . . .   | 138 |
| 14.2.2. Podział wysiłków fizycznych ze względu na liczbę<br>zaangażowanych mięśni. . . . .                                 | 139 |
| 14.2.3. Podział wysiłków fizycznych ze względu na charakter<br>pracy mięśni. . . . .                                       | 139 |
| 14.2.4. Podział wysiłków fizycznych ze względu na rodzaj procesów<br>dostarczających energię pracującym mięśniom . . . . . | 139 |
| 14.2.5. Podział wysiłków fizycznych ze względu na intensywność<br>(natężenie) . . . . .                                    | 139 |
| 14.3. Adaptacja do wysiłków fizycznych . . . . .   | 140 |
| 14.4. Reakcja organizmu na wysiłek fizyczny . . . . .  | 142 |
| 14.5. Energetyka wysiłku fizycznego. . . . .   | 142 |
| 14.6. Rola rozgrzewki w procesie adaptacji do wysiłku . . . . .  | 144 |
| 14.6.1. Miejscowy wpływ rozgrzewki . . . . .   | 145 |
| 14.6.2. Ogólny wpływ rozgrzewki . . . . .  | 145 |
| 14.6.3. Części rozgrzewki . . . . .  | 145 |
| 14.6.4. Rola rozgrzewki w regulacji stanów przedstartowych. . . . .  | 145 |
| 14.7. Zmęczenie . . . . .  | 146 |
| 14.7.1. Rodzaje zmęczenia . . . . .  | 147 |
| 14.7.2. Objawy zmęczenia ostrego . . . . .   | 147 |
| 14.7.3. Objawy zmęczenia przewlekłego. . . . .   | 147 |
| 14.8. Wypoczynek . . . . .   | 148 |
| 14.9. Wpływ regularnych, częstych wysiłków fizycznych na organizm. . . . .   | 149 |
| LITERATURA. . . . .  | 151 |