

| | |
|---|-----------|
| 1. Podstawy kinezylogii | 1 |
| 1.1. Siły i momenty sił | 1 |
| 1.2. Systematyka ruchów | 4 |
| 1.3. Łańcuchy kinematyczne | 7 |
| 1.4. Dźwignie biomechaniczne | 11 |
| 1.5. Organizacja systemu ruchowego | 20 |
| 1.5.1. Ruch a zmiany długości mięśni | 22 |
| 1.5.2. Niedostatek pasywny | 23 |
| 1.5.3. Akcja ścięgnista mięśnia | 24 |
| 1.5.4. Zakończenie ruchu – opór krańcowy | 24 |
| 2. Biomechanika tkanek | 27 |
| 2.1. Właściwości biomechaniczne tkanki | 27 |
| 2.2. Podstawy wytrzymałości mechanicznej tkanek narządu ruchu | 28 |
| 2.3. Charakterystyka mechaniczna materiałów lepko-sprężystych | 34 |
| 2.4. Modele materiałów lepko-sprężystych | 37 |
| 2.5. Charakterystyka mechaniczna białek sprężystych | 43 |
| 3. Biomechanika biernego narządu ruchu | 45 |
| 3.1. Kości | 45 |
| 3.1.1. Morfologia i fizjologia kości | 46 |
| 3.1.2. Biomechaniczne procesy dostosowawcze. Modelowanie struktury kości | 50 |
| 3.1.3. Wytrzymałość mechaniczna kości | 52 |
| 3.1.4. Zmiany wytrzymałości strukturalnej kości | 53 |
| 3.1.5. Złamania kości | 57 |
| 3.2. Stawy | 61 |
| 3.2.1. Anatomia połączeń stawowych | 61 |
| 3.2.2. Struktury wspomagające biomechanikę stawu | 63 |
| 3.2.3. Typy połączeń stawowych | 64 |
| 3.2.4. Charakterystyka ruchów stawowych | 65 |
| 3.2.5. Tkanka chrzęstna | 68 |
| 3.2.6. Dodatkowe stawowe struktury chrzęstne | 71 |
| 3.2.7. Patologiczne zmiany charakterystyki mechanicznej chrząstki stawowej | 72 |

| | |
|--|------------|
| 3.2.8. Fizjologia mechanizmy zabezpieczające kości i stawy przed przeciążeniem | 74 |
| 3.2.9. Zaburzenia działania biomechanizmów ochronnych | 77 |
| 3.3. Ściągna | 78 |
| 3.4. Powięzi | 80 |
| 4. Biomechanika mięśni | 83 |
| 4.1. Struktura mięśnia szkieletowego | 83 |
| 4.2. Charakterystyki mechaniczne mięśnia | 89 |
| 4.3. Zależność siły skurczu od długości mięśnia | 91 |
| 4.4. Kontrola aktywności mięśni. Hipoteza punktu równowagi | 95 |
| 4.5. Zależność siły skurczu od szybkości zmian długości mięśnia | 96 |
| 4.6. Ocena stanu funkcjonalnego mięśni | 98 |
| 4.7. Zmiany funkcjonalne i patologiczne charakterystyk mechanicznych mięśni | 100 |
| 4.7.1. Unieruchomienie zwiotczonego mięśnia | 101 |
| 4.7.2. Unieruchomienie rozciągniętego mięśnia | 103 |
| 4.7.3. Odnerwienie mięśnia | 103 |
| 4.7.4. Ocena kliniczna parametrów mechanicznych mięśni | 104 |
| 4.8. Upośledzenie funkcji mięśni w wyniku przeciążenia | 105 |
| 5. Neurofizjologia układu ruchowego | 109 |
| 5.1. Organizacja sterowania aktywnością ruchową | 109 |
| 5.2. Kontrola biomechanicznych parametrów mięśni na poziomie rdzenia kręgowego | 112 |
| 5.2.1. Typy jednostek ruchowych | 115 |
| 5.2.2. Kontrola siły skurczu mięśnia | 117 |
| 5.3. Organizacja sterowania pracą mięśni | 119 |
| 5.3.1. Kontrola obwodowa | 119 |
| 5.3.2. Kontrola ośrodkowa | 127 |
| 5.4. Zaburzenia biomechaniki ruchu o podłożu nerwowym | 137 |
| 6. Aktywność bioelektryczna mięśni. Elektromiografia | 143 |
| 6.1. Rola elektromiografii w badaniu aktywności ruchowej | 143 |
| 6.2. Sygnały elektryczne związane z aktywnością mięśnia | 144 |
| 6.3. Elektromiografia powierzchniowa | 147 |
| 6.4. Artefakty EMG | 151 |
| 6.5. Zastosowanie elektromiografii w biomechanice klinicznej i rehabilitacji | 155 |
| 6.6. Metody obróbki i analizy sygnałów EMG | 158 |
| 6.6.1. Parametry opisujące surowy sygnał EMG | 158 |
| 6.6.2. Prostowanie, integracja oraz wartość skuteczna sygnałów EMG | 159 |
| 6.6.3. Analiza widmowa | 160 |

| | |
|--|-----|
| 7. Biomechanika postawy stojącej | 163 |
| 7.1. Kliniczna ocena stabilności postawy | 163 |
| 7.2. Stabilność a równowaga | 165 |
| 7.3. Układy referencyjne oraz sygnały kontrolujące postawę stojącą | 168 |
| 7.4. Rola układów sensorycznych w kontroli postawy | 170 |
| 7.5. Posturografia | 173 |
| 7.6. Wychwiania postawy | 176 |
| 7.7. Metody oceny stabilności postawy. Analiza wychwiań | 177 |
| 7.8. Kliniczne testy oceny stabilności postawy | 186 |
| 7.9. Zaburzenia stabilności postawy u ludzi w starszym wieku | 188 |
| 7.10. Heurystyczne modele stabilności postawy | 191 |
| 7.11. Interakcja posturalno-ruchowa | 195 |
| 7.12. Strategie przywracania równowagi posturalnej | 196 |
| 7.13. Czynniki upośledzające kontrolę równowagi | 198 |
| 8. Biomechanika lokomocji | 199 |
| 8.1. Metody oceny ruchów lokomocyjnych | 199 |
| 8.2. Parametry kinematyczne i kinetyczne lokomocji | 201 |
| 8.3. Charakterystyka prawidłowego chodu | 207 |
| 8.4. Wyznaczniki chodu | 211 |
| 8.5. Podstawowe parametry chodu | 212 |
| 8.5.1. Naturalny rytm lokomocji | 216 |
| 8.5.2. Fazy podparcia i przeniesienia | 217 |
| 8.5.3. Kinematyka fazy przeniesienia | 218 |
| 8.6. Problem stabilności dynamicznej. Upadki | 220 |
| 8.7. Stabilność chodów patologicznych | 221 |
| 8.8. Neuronalne mechanizmy sterowania lokomocją | 224 |
| 9. Patofizjologia wad postawy | 229 |
| 9.1. Fizjologia tkanki kostnej | 229 |
| 9.2. Fizjologia rozwojowa szkieletu | 234 |
| 9.3. Wczesna faza rozwoju układu szkieletowego | 239 |
| 9.4. Kontrola nerwowa procesów rozwojowych kości | 244 |
| 9.5. Kształtowanie prawidłowej postawy ciała | 246 |
| 9.6. Wady postawy | 252 |
| 9.7. Rola stresu w rozwoju wad postawy | 258 |
| 9.8. Powikłania spowodowane wadami rozwojowymi postawy | 260 |
| 10. Bioenergetyka aktywności ruchowej człowieka | 263 |
| 10.1. Allostaza i metabolizm energetyczny | 263 |
| 10.2. Systemowa regulacja metabolizmu energetycznego | 265 |
| 10.3. Ośrodkowa kontrola bilansu energetycznego | 268 |

| | |
|---|------------|
| 10.4. Metabolizm energetyczny na poziomie komórkowym | 272 |
| 10.5. Czynnościowy metabolizm energetyczny narządu ruchu | 281 |
| 10.6. Rola wymiany komórkowej w utrzymaniu homeostazy | 288 |
| 10.7. Dysfunkcje metabolizmu energetycznego jako patomechanizmy procesu starzenia się i chorób metabolicznych | 292 |
| Dodatek 1. Definicje podstawowych patologii ruchu | 303 |
| Dodatek 2. Lokomocja – podstawowe terminy i definicje | 305 |
| Dodatek 3. Lokomocja. Kąty stawowe i międzysegmentalne | 311 |
| Dodatek 4. Wady postawy – podstawowe terminy | 313 |
| Dodatek 5. Metabolizm energetyczny – podstawowe terminy | 315 |
| Piśmiennictwo | 317 |
| Skorowidz | 323 |