

Spis treści

PODSTAWY BIOMECHANIKI KLINICZNEJ.....	7
Podsumowanie.....	9
FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI KOŚCI.....	11
1. Elastyczność i wytrzymałość kości	13
1.1. Elastyczność kości	13
1.2. Wytrzymałość kości	14
2. Próby wyjaśnienia kształtu i konstrukcji elementów szkieletu za pomocą praw mechaniki i inżynierii.....	17
2.1. Teoria obciążonego drążka w zastosowaniu do szkieletu ludzkiego	17
2.2. Teoria ekscentrycznie obciążonej kolumny w zastosowaniu do szkieletu ludzkiego.....	18
2.3. Efekt pociągania mięśniowego na grawitacyjne obciążenia kości.....	21
Podsumowanie	22
FUNKcjONALNA ADAPTACJA KOŚCI W STANACH PATOLOGICZNYCH.....	23
1. Stany zmienionej statyki.....	23
2. Przebudowa kości w stanach pourazowych.....	25
3. Przebudowa kości w stanach zapalnych	27
4. Przebudowa kości w guzach nowotworowych	28
5. Reorganizacja kości w wadach wrodzonych.....	29
Podsumowanie	29
FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI CHRZĄSTKI, MIĘŚNI, POWIĘZI I ŚCIEGIEN.....	31
1. Fizyczne właściwości normalnej chrząstki	31
1.1. Obciążenia i struktura	31
1.2. Elastyczność, zniekształcenie i ucisk chrząstki.....	33
2. Fizyczne właściwości mięśni	37
2.1. Elastyczność i kurczliwość mięśnia.....	37
Podsumowanie	46
BIOKINEMATYKA STAWÓW I KOŚCI	48
1. Pomiary i zapis ruchów ciała ludzkiego.....	48
1.1. Trzy podstawowe płaszczyzny ruchu i ruchy rotacyjne.....	49
1.2. Liniowe wyrażenie kątowej wartości ruchu obrotowego	54
2. Biomechanika stawów i kości.....	57
2.1. Ogólne zasady biomechaniki stawów i kości	57
2.2. Kształt powierzchni stawowych	57
2.3. Kontakt powierzchni stawowych	59
2.4. Typy ruchu stawowego	60
Podsumowanie	69
PODSTAWOWE POJĘCIA KINETYKI W ZASTOSOWANIU DO RUCHÓW CIAŁA	71
1. Siła	71
2. Układy sił	72
3. Rozkład sił	73

4. Siły działające równolegle i moment siły obrotowej	74
5. Dźwignie	75
5.1. Dźwignie pierwszej klasy	76
5.2. Dźwignie drugiej klasy	77
5.3. Dźwignie trzeciej klasy	78
6. Obliczenie momentu siły obrotowej	78
7. Opór dźwigni	79
8. Linie działania mięśni nad stawami	79
9. Moment siły rotacji poprzecznej kości	80
10. Kierunek pociągania włókien mięśniowych za ścięgna	80
11. Pary sił	81
12. Błoczek (krążek)	82
12.1. Błoczek nieruchomy	82
12.2. Błoczek ruchomy	83
13. Praca	84
13.1. Jednostka pracy (energii)	84
13.2. Skurcz mięśni bez wykonywania pracy	84
13.3. Zdolność mięśni do pracy (wydajność)	84
14. Moc	85
Podsumowanie	86
NIEKTÓRE ASPEKTY FIZJOLOGII MIĘŚNI	88
1. Jednostka motoryczna i wewnętrzna organizacja mięśnia	88
1.1. Jednostka motoryczna	88
1.2. Gęstość unerwienia – wielkość jednostek motorycznych	89
1.3. Liczba włókien mięśniowych mięśni szkieletowych	89
1.4. Kształt mięśni szkieletowych	89
2. Fizjologiczny przekrój poprzeczny mięśnia	90
3. Absolutna siła mięśnia	91
4. Zależności między długością i napięciem mięśnia	92
4.1. Zmiany długości mięśnia	92
4.2. Diagram długość–napięcie mięśnia (krzywa Blix'a)	93
4.3. Działanie mięśnia przez ścięgno	96
4.4. Uszkodzenie mięśni dwustawowych przez ich bierne rozciąganie	96
4.5. Czynnościowe korzyści mięśni przechodzących nad dwoma lub więcej stawami	97
4.6. Skurcz izotoniczny	97
4.7. Wpływ szybkości skurczu na napięcie mięśnia	97
4.8. Praca mięśni	99
4.9. Współdziałanie czynników mechanicznych i fizjologicznych w czasie ruchów w stawie	103
4.10. Klasyfikacja mięśni zgodnie z ich współdziałaniem w ruchu stawu	104
Podsumowanie	105
BIOMECHANIKA MIĘŚNI	107
1. Składowe obrotowe i stabilizujące siły mięśni	107
2. Dźwignie i równowaga	108
3. Morfologiczna adaptacja mięśnia	111
3.1. Budowa anatomiczna mięśnia	111
3.2. Szybkość i siła	111

3.3. Naturalna długość, odległość skurczowa i napięcie mięśniowe	113
3.4. Koordynacyjne działanie mięśni szkieletowych	114
4. Koordynacyjna funkcja mięśni dwustawowych	117
4.1. Ekonomia mięśni dwustawowych	118
Podsumowanie	123
PATOMECHANIKA CZYNNOŚCI MIĘŚNI	126
1. Źródła energii mięśni	126
1.1. Dług tlenowy mięśnia	127
1.2. Produkty uboczne metabolizmu mięśnia	127
2. Zmęczenie mięśnia	127
2.1. Zmęczenie mięśnia w aspekcie biochemicznym	127
2.2. Fizjologiczna definicja zmęczenia mięśnia	128
2.3. Fizyczna definicja zmęczenia	129
3. Sztywność mięśni i bolesne skurcze mięśniowe	130
3.1. Sztywność mięśni	130
3.2. Bolesne skurcze mięśniowe	130
4. Produkcja ciepła	131
5. Regulacja ciepłoty ciała	131
6. Udar cieplny	132
7. Odnowa mięśnia po zmęczeniu	133
8. Profilaktyka i leczenie zmęczenia mięśni	133
8.1. Profilaktyka zmęczenia mięśni	133
8.2. Leczenie zmęczenia mięśni	133
9. Konstytucjonalne i ogólne stany chorobowe ułatwiające zmęczenie mięśni	135
10. Przebywanie na dużych wysokościach i zmęczenie mięśni	136
11. Przykurcze stawowe	136
11.1. Przykurcze mięśniowo-pochodne	136
11.2. Podatność i adaptacja do przykurczów mięśniowych	138
11.3. Przykurcze niekurczliwych tkanek miękkich	139
Podsumowanie	141
RÓWNOWAGA CIAŁA LUDZKIEGO I JEGO STABILNOŚĆ	143
1. Zastosowanie ogólnych praw Newtona	144
1.1. Prostoliniowy efekt sił grawitacji	144
1.2. Obrotowy efekt sił grawitacji	144
1.3. Środek ciała ludzkiego jako całości	145
1.4. Lokalizacja środka ciężkości u zwierząt czworonożnych	146
1.5. Lokalizacja środka ciężkości u małp bezogonowych i u człowieka	147
2. Równowaga i stabilność ciała ludzkiego jako systemu stawowego	150
3. Ośrodkowa kontrola pozycji stojącej	154
Podsumowanie	155
ANEKS	159
Wybrane tablice	
- metody ISOM-SFTR dla goniometrii stawów kończyn i kręgosłupa	159
PISMIENICTWO	181