

Praca zbiorowa pod redakcją

Dagmary Tejszerskiej, Eugeniusza Świtońskiego, Marka Gzika

BIOMECHANIKA NARZĄDU RUCHU CZŁOWIEKA



BIBLIOTEKA
PROBLEMÓW
EKSPLOATACJI

BIOMECHANIKA

narządu ruchu człowieka

Praca zbiorowa pod redakcją:

Dagmary Tejszerskiej

Eugeniusza Świtońskiego

Marka Gzika

Spis treści

1. Wstęp	9
2. Historia biomechaniki	13
(D. Tejszerska, E. Kawlewska)	
2.1. Biomechanika w Polsce	26
2.2. Literatura	33
3. Mechaniczne własności struktur tkankowych układu szkieletowo-mięśniowego	35
(D. Tejszerska, E. Świtoński, A. Głowacka)	
3.1. Tkanka kostna	35
3.1.1. Budowa tkanki kostnej	37
3.1.2. Własności mechaniczne tkanki kostnej	38
3.2. Budowa i własności mechaniczne chrząstki stawowej	47
3.2.1. Własności mechaniczne chrząstki stawowej	47
3.3. Budowa i własności mechaniczne więzadeł i ścięgien	49
3.3.1. Własności mechaniczne więzadeł i ścięgien	51
3.4. Tkanka mięśniowa	55
3.4.1. Budowa tkanki mięśniowej szkieletowej	58
3.4.2. Własności mechaniczne tkanki mięśniowej szkieletowej	60
3.5. Literatura	72
4. Biomechanika głowy	77
(W. Wolański, M. Gzik, D. Larysz)	
4.1. Elementy anatomii i fizjologia głowy	78
4.2. Biomechaniczne własności głowy	85
4.2.1. Cechy geometryczne i masowe głowy	87
4.2.2. Własności materiałowe i wytrzymałościowe czaszki	91
4.3. Biomechanika urazów głowy	94
4.3.1. Cechy wytrzymałościowe głowy	95
4.3.2. Mechanizmy i kryteria urazów głowy	107
4.4. Biomechanika układu stomatognatycznego	115
4.4.1. Siły mięśni aparatu żucia	123
4.4.2. Własności masowe i geometryczne żuchwy	126
4.5. Literatura	131

5. Biomechanika kręgosłupa człowieka	139
(M. Gzik, W. Wolański)	
5.1. Elementy anatomii i fizjologii kręgosłupa człowieka	140
5.1.1. Budowa kręgów	141
5.1.2. Krążki międzykręgowe i ich zadania	144
5.1.3. Węzadła i stawy międzykręgowe	145
5.1.4. Mięśnie szkieletowe kręgosłupa	146
5.2. Cechy geometryczne oraz masowe kręgosłupa człowieka	152
5.2.1. Cechy geometryczne kręgosłupa człowieka	153
5.2.2. Wymiary kręgu atlas i axis	157
5.2.3. Wymiary kręgów środkowej i dolnej części kręgosłupa szyjnego	159
5.2.4. Wymiary kręgów piersiowych	162
5.2.5. Wymiary kręgów lędźwiowych oraz kości krzyżowej ...	162
5.2.6. Masa oraz masowe momenty bezwładności kręgów oraz kości krzyżowej	164
5.2.7. Cechy geometryczne krążków międzykręgowych	168
5.2.8. Cechy geometryczne więzadeł kręgosłupa	169
5.3. Zakresy ruchu kręgosłupa	171
5.3.1. Zakresy ruchu głowy i odcinka szyjnego kręgosłupa	173
5.3.2. Zakresy ruchu kręgosłupa w odcinku piersiowym	176
5.3.3. Zakresy ruchu kręgów lędźwiowych	177
5.4. Parametry materiałowe i własności wytrzymałościowe kręgosłupa człowieka	178
5.4.1. Parametry materiałowe oraz cechy wytrzymałościowe kręgów	178
5.4.2. Badania sztywności kręgosłupa szyjnego	180
5.4.3. Parametry materiałowe oraz cechy wytrzymałościowe krążków międzykręgowych	182
5.4.4. Parametry materiałowe oraz cechy wytrzymałościowe wężadeł kręgosłupa	184
5.5. Rola mięśni szkieletowych w biomechanice kręgosłupa człowieka	189
5.5.1. Mięśnie odcinka szyjnego	189
5.5.2. Mięśnie odcinka piersiowo-lędźwiowego	193
5.6. Literatura	194
6. Biomechanika klatki piersiowej	201
(D. Tejszerska, B. Gzik-Zroska)	
6.1. Elementy anatomii klatki piersiowej	201
6.1.1. Układ kostny klatki piersiowej	202
6.1.2. Mięśnie klatki piersiowej	205
6.1.3. Połączenia poszczególnych części klatki piersiowej	206
6.1.4. Rodzaje deformacji klatki piersiowej	208
6.2. Biomechanika i fizjologia klatki piersiowej	210
6.2.1. Rola mięśni w procesie oddychania	212

6.2.2. Podatność klatki piersiowej	215
6.3. Biomechaniczne własności elementów klatki piersiowej	216
6.3.1. Cechy geometryczne klatki piersiowej	217
6.3.2. Własności materiałowe elementów klatki piersiowej	220
6.4. Mechanika urazów klatki piersiowej	228
6.4.1. Mechanizmy urazów klatki piersiowej	229
6.4.2. Kryteria urazów klatki piersiowej	231
6.5. Literatura	235
7. Biomechanika kończyny górnej	241
(E. Świtoński, A. Guzik-Kopyto)	
7.1. Elementy anatomii kończyny górnej	242
7.1.1. Układ kostny kończyny górnej	242
7.1.2. Stawy kończyny górnej	247
7.1.3. Układ mięśniowy kończyny górnej	252
7.2. Wybrane własności biomechaniczne kończyny górnej	261
7.2.1. Zakresy ruchów kończyny górnej	261
7.2.2. Rola mięśni w kształtowaniu ruchów kończyny górnej	270
7.2.3. Czynność chwytnej ręki	298
7.2.4. Kończyna górna jako biomechanizm	301
7.2.5. Cechy geometryczne i inercyjne elementów kończyny górnej	304
7.2.6. Wartości maksymalnych momentów sił mięśniowych ...	311
7.2.7. Obciążenia w stawie ramiennym kończyny górnej	317
7.2.8. Własności wytrzymałościowe wybranych struktur tkankowych kończyny górnej	319
7.3. Literatura	322
8. Biomechanika stawu biodrowego i kolanowego	325
(J. Jurkojć, R. Michnik)	
8.1. Elementy anatomii kończyny dolnej	325
8.1.1. Elementy anatomii obręczy kończyny dolnej	326
8.1.2. Elementy anatomii części wolnej kończyny dolnej	330
8.1.3. Elementy anatomii stawu biodrowego	333
8.1.4. Elementy anatomii stawu kolanowego	337
8.1.5. Mięśnie odpowiedzialne za ruch w stawach biodrowym i kolanowym	342
8.2. Własności biomechaniczne kończyny dolnej	347
8.2.1. Elementy biomechaniki stawu biodrowego i kolanowego	349
8.2.2. Obciążenia kończyny dolnej	357
8.2.3. Elementy biomechaniki układu mięśniowego	360
8.2.4. Momenty sił mięśniowych w stawach biodrowym i kolanowym podczas maksymalnego skurczu izometrycznego	375
8.2.5. Własności wytrzymałościowe elementów kończyny dolnej	383

8.2.6. Wielkości inercyjne elementów kończyny dolnej	388
8.3. Literatura	391
9. Zagadnienia biomechaniki stopy	395
(P. Jureczko, K. Jochymczyk-Woźniak)	
9.1. Elementy anatomii stopy	397
9.1.1. Układ kostny	397
9.1.2. Połączenia stawowo-więzadłowe	399
9.1.3. Układ mięśniowy	401
9.2. Wybrane własności biomechaniczne stopy	409
9.2.1. Zakres ruchów w stawach stopy	409
9.2.2. Rozkład ciężaru ciała na stopę	413
9.2.3. Funkcje stóp w trakcie chodu	416
9.2.4. Cechy geometryczne, masowe i wytrzymałościowe stopy	418
9.3. Rola mięśni w kształtowaniu ruchów stopy	420
9.3.1. Charakterystyka czynnościowa mięśni stopy	420
9.3.2. Przekroje fizjologiczne mięśni	430
9.3.3. Wartości maksymalnych momentów sił mięśniowych ...	434
9.4. Literatura	438
10. Biomechanika chodu	441
(R. Michnik, J. Jurkojc)	
10.1. Aktywność ruchowa w ciągu dnia	443
10.2. Metody badawcze stosowane w analizie funkcji lokomocyjnych	445
10.3. Charakterystyka chodu	446
10.4. Fazy chodu	449
10.4.1. Faza podporowa	451
10.4.2. Faza wymachowa	452
10.5. Determinanty chodu	453
10.6. Kinematyka chodu prawidłowego	458
10.7. Reakcje podłoża	463
10.7.1. Składowa pionowa	463
10.7.2. Składowa przednio-tylna	464
10.7.3. Składowa boczna	465
10.7.4. Zmiany przebiegu sił reakcji podłoża w zależności od prędkości chodu	465
10.8. Działanie mięśni i pomiary aktywności mięśni podczas chodu	467
10.9. Momenty sił mięśniowych	471
10.10. Obciążenia stawów	474
10.11. Chód patologiczny	478
10.12. Metody oceny chodu patologicznego	479
10.13. Literatura	485
Informacja o autorach	491