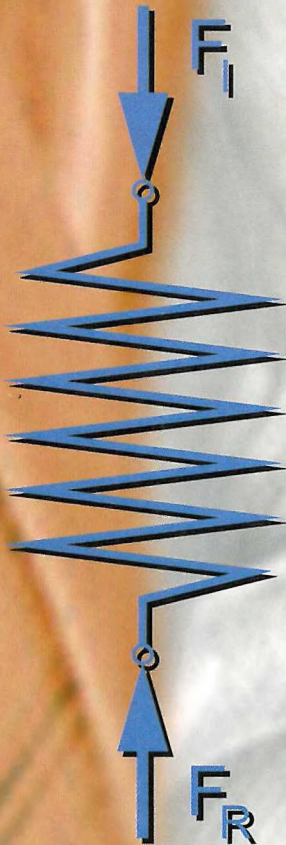


Roman Pańniczek

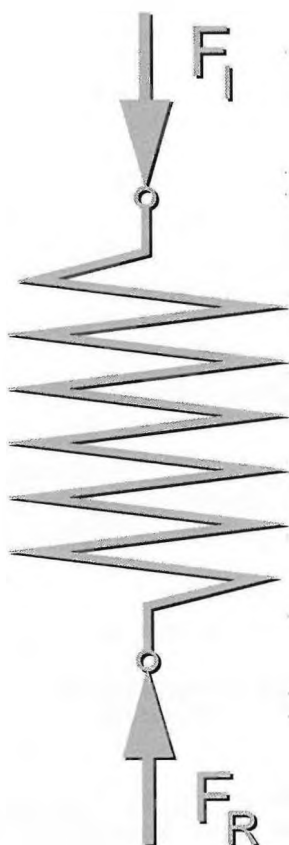
Bioinżynieria w rehabilitacji narządu ruchu



OFICyna WYDAWNICZA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Roman Pańniczek

Bioinżynieria w rehabilitacji narządu ruchu



Warszawa 2014
OFICyna WYDAWNICZA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Przemowa.....	7
Wykaz oznaczeń i skrótów.....	9
Rys historyczny rehabilitacji.....	11
1. Rola bioinżynierii w rehabilitacji.....	17
1.1. Ruch i praca.....	19
1.2. Fizykoterapia.....	19
1.3. Terapia zajęciowa.....	20
1.4. Metody wspomagania lub zastępowania funkcji kończyn.....	20
2. Urządzenia mechaniczne i mechaniczno-elektroniczne stosowane w rehabilitacji.....	25
2.1. Protezy kończyn.....	26
2.1.1. Protezy kończyn górnych.....	27
2.1.2. Protezy kończyn dolnych.....	33
2.2. Zaopatrzenie ortotyczne kończyn.....	40
2.2.1. Zaopatrzenie ortotyczne kończyn górnych.....	42
2.2.2. Bierne zaopatrzenie kończyn dolnych.....	43
2.2.3. Zaopatrzenie aktywne w ortotyce kończyn dolnych.....	45
2.3. Podstawy biomechaniczne zaopatrzenia ortopedycznego.....	45
2.3.1. System regulacji siły reakcji podłoża (GRF control).....	48
2.3.2. Funkcjonalne różnice między systemami kontroli GRF i 3PP.....	50
2.4. Biomechaniczne aspekty protezowania.....	51
2.5. Wózki inwalidzkie z napędem ręcznym i elektrycznym.....	52
2.5.1. Sprawność energetyczna napędu ręcznego.....	53
2.5.2. Dynamika wózka.....	55
2.5.3. Opory powietrza.....	58
2.5.4. Wózki z napędem elektrycznym.....	59
3. Wykorzystanie stymulacji elektrycznej w rehabilitacji.....	62
3.1. Elektroterapia.....	62
3.1.1. Przepływ prądu stałego przez tkankę nerwową.....	62
3.1.2. Leczenie prądami elektrycznymi małej częstotliwości.....	63
3.1.3. Prądy średniej częstotliwości.....	64
3.2. Elektrodiagnostyka.....	67
3.2.1. Prawo Hoorwega.....	68
3.2.2. Prawo Weissa.....	69

3.3. Funkcjonalna stymulacja elektryczna narządu ruchu	70
3.3.1. Wprowadzenie	70
3.3.2. Kryteria doboru i określenie punktów stymulacyjnych mięśni	72
3.3.3. Określenie parametrów impulsu do uzyskania skurczu tężcowego	72
3.3.4. Założenia do konstrukcji stymulatorów	74
3.3.5. Metody elektrostymulacji funkcjonalnej (FES)	75
3.3.6. Perspektywy rozwoju neuroproteż	90
3.4. Stymulacja jako metoda terapeutyczna	93
3.5. Stymulacja organów wewnętrznych w przypadkach urazów kręgosłupa	95
3.5.1. Stymulacja pęcherza moczowego	95
3.5.2. Stymulacja przepony	96
3.5.3. Stymulacja wzrostu kostnego	97
4. Mechanoterapia	98
4.1. Wyciąg szyjny pętlowy	98
4.2. Wyciąg lędźwiowy	101
4.3. Rehabilitacyjne urządzenia treningowe kończyny górnej	103
4.4. Urządzenia do wspomagania lokomocji oraz treningowe w rehabilitacji kończyn dolnych	107
4.4.1. Systemy do wspomagania lokomocji	107
4.4.2. Urządzenia ortopedyczne do odtwarzania czynności lokomocyjnej oraz rehabilitacji narządu ruchu	112
5. Postępowanie usprawniające, trening stymulacyjny i zabiegi fizykoterapeutyczne	119
5.1. Ruch i ćwiczenia	119
5.2. Ćwiczenia bierne	120
5.3. Ćwiczenia redresyjne	120
5.4. Trening stymulacyjny	121
5.5. Ćwiczenia czynne	121
5.6. Zabiegi fizykoterapeutyczne	123
6. Analiza, ocena ruchu i chodu człowieka	133
6.1. Wprowadzenie	133
6.2. Chód człowieka i wzorzec chodu	136
6.3. Badanie chodu, analiza chodu w warunkach klinicznych	142
6.4. Analiza chodu	143
6.5. EMG w badaniu chodu	146
6.6. Systemy laboratoryjne	148
6.7. Modele symulacyjne	150
7. Elektromiografia w diagnostyce oraz w ocenie postępów rehabilitacji	152
7.1. Wprowadzenie	152
7.2. Pomiar prędkości przewodnictwa we włóknach nerwowych	156
7.3. Pomiar czasu refrakcji	160
8. Ergonomia	161
8.1. Ocena wydatku energetycznego podczas pracy	161
8.1.1. Pomiar sprawności wykonywania pracy przez organizm	163
8.1.2. Określenie wydatku energetycznego metoda gazometryczną	164
8.1.3. Określenie wydatku energetycznego na stanowisku pracy	166
8.2. Powstawanie dolegliwości i urazów narządu ruchu w czasie pracy i profilaktyka	168
Literatura	170