

SPIS TREŚCI

Przedmowa	11
1. BIOLOGICZNE ŹRÓDŁA SYGNAŁÓW ELEKTRYCZNYCH	13
1.1. Dyfuzja substancji przez błonę	14
1.2. Dryft jonów w roztworach	15
1.3. Czynność elektryczna błony komórkowej	16
1.4. Układ jednojonowy	17
1.5. Układ dwujonowy. Równowaga Donnana	19
1.6. Układ dwujonowy o różnej przepuszczalności błony	20
1.7. Napięcie na błonie w warunkach stałego pola. Równanie Goldmana	23
1.8. Pompa jonowa, sodowo-potasowa	26
1.9. Elektryczny model błony	28
1.10. Potencjał czynnościowy komórki	30
1.11. Model elektryczny Hodgkina-Huxleya błony komórkowej	32
2. ELEKTROGRAFIA	38
2.1. Odprowadzenia sygnałów elektrycznych	39
2.2. Elektryczna czynność mięśni	43
2.3. Elektryczna czynność serca. Elektrokardiografia	43
2.4. Elektrokardiogram	47
2.5. Odprowadzenia elektrokardiograficzne	48
2.6. Wektokardiografia	53
2.7. Kliniczna wartość elektrokardiografii	55
2.8. Hisografia. Późne potencjały elektryczne serca	55
2.9. Elektryczna czynność mięśni szkieletowych. Elektromiografia	57
2.10. Elektryczna czynność mózgu. Elektroencefalografia	61
2.11. Odprowadzenia elektroencefalograficzne. Rozmieszczenie elektrod	63
2.12. Elektroencefalogram	63
2.13. Elektryczne potencjały wywołane mózgu	65
2.14. Wartość kliniczna elektroencefalografii	67
2.15. Inne elektrografie	67
3. POBUDLIWOŚĆ I POBUDZENIE	69
3.1. Elektryczny model pobudliwości	73
3.2. Teoria pobudzenia Rashevskiego	74
3.3. Elektrostymulacja	77

3.4. Kardiostymulacja	78
3.5. Defibrylacja i kardiowersja	81
4. MECHANICZNA CZYNNOŚĆ MIĘŚNI	84
4.1. Bierne właściwości mechaniczne mięśni szkieletowych	85
4.2. Czynne właściwości mechaniczne mięśni szkieletowych	86
4.3. Zależność długość–naprężenie dla mięśnia kurczącego się izometrycznie	88
4.4. Strukturalne uwarunkowania skurczu mięśnia	90
4.5. Zależność siła – prędkość kurczącego się izotonicznie mięśnia	94
4.6. Sprawność mięśnia kurczącego się izotonicznie	98
4.7. Wydajność pracy mięśnia kurczącego się izotonicznie	98
4.8. Sterowanie mięśniami szkieletowymi w warunkach fizjologicznych	100
5. MECHANICZNA CZYNNOŚĆ SERCA	104
5.1. Dynamika serca	109
5.2. Rytm serca	110
5.3. Cykl serca	111
5.4. Tony serca	113
5.5. Energetyka serca	115
5.6. Dystrybucja krwi	119
5.7. Wspomaganie czynności mechanicznej serca i układu krążenia ..	121
5.8. Sztuczne serce	122
6. CZYNNOŚĆ UKŁADU ODDECHOWEGO	124
6.1. Drogi oddechowe	124
6.2. Płuca	126
6.3. Czynność wentylacyjna płuc. Podstawowe wielkości spirometryczne	127
6.4. Statyczne wielkości spirometryczne	129
6.5. Dynamiczne wielkości spirometryczne	131
6.6. Wpływ pozycji ciała i wysiłku na wybrane wielkości spirometryczne	132
6.7. Mechaniczna czynność płuc	133
6.8. Statyka układu oddechowego	136
6.9. Podatność dynamiczna płuc i klatki piersiowej	137
6.10. Dynamika układu oddechowego	138
6.11. Opór płucny	139
6.12. Opór dróg oddechowych	139
6.13. Praca oddechowa	140
6.14. Wymiana gazowa i transport gazów oddechowych	141
6.15. Wspomaganie czynności wentylacyjnej płuc. Respirator	143
6.16. Wspomaganie wymiany gazowej płuc	148
7. PŁYNY USTROJOWE. ROZMIESZCZENIE WODY W ORGANIZMIE. ELEKTROLITY	151
7.1. Rodzaje płynów ustrojowych	153
7.2. Skład elektrolitowy płynów ustrojowych	154

7.3.	Kompartментowy model wymiany płynów ustrojowych	156
7.4.	Krew i chłonnka	159
8.	CZYNNOSĆ NEREK	162
8.1.	Zarys mikrostruktury nerki	163
8.2.	Filtracja krwi. Resorpcja i sekrecja	165
8.3.	Prędkość filtracji kłębuszkowej	165
8.4.	Wspomaganie czynności nerek. Sztuczna nerka	168
8.5.	Transplantacja nerki	172
9.	BIERNE WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE TKANEK	173
9.1.	Rezystywność krwi	177
9.2.	Zależność rezystywności krwi od hematokrytu	177
9.3.	Wpływ ruchu krwi na jej rezystywność	178
9.4.	Wpływ temperatury i stężenia białek na rezystywność krwi	180
9.5.	Rezystywność wypadkowa na przykładzie kończyny	181
9.6.	Reometria elektroimpedancyjna	182
9.7.	Rezystancyjny model obszaru tkankowego	183
9.8.	Impedancyjny model obszaru tkankowego	186
9.9.	Wyznaczanie parametrów przepływu krwi na podstawie pomiaru modułu impedancji	188
9.10.	Parametry przepływu tętniczego	189
9.11.	Natężenie przepływu segmentowego krwi w kończynie	193
9.12.	Natężenie przepływu kończynowego krwi	195
9.13.	Natężenie przepływu tkankowego krwi	197
9.14.	Parametry przepływu żylnego krwi	198
9.14.1.	Okluzyjny test oddechowy	198
9.14.2.	Test pookluzyjny odpływu żylnego	200
9.15.	Syntetyczne parametry przepływu kończynowego. Reoangiogramy fazowe	201
9.16.	Elektrody reograficzne i ich rozmieszczenie	203
9.17.	Bezpieczeństwo elektryczne pacjenta	205
10.	WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW FIZYCZNYCH NA CIAŁO CZŁOWIEKA	208
10.1.	Prąd elektryczny	208
10.2.	Ciepło	210
10.2.1.	Diatermia	212
10.2.2.	Kriogenika	217
10.3.	Światło	218
10.3.1.	Terapia fotodynamiczna	220
10.3.2.	Zastosowanie chirurgiczne laserów	221
10.4.	Ultradźwięki	223
10.5.	Promieniowanie jonizujące	225
	Bibliografia	230
	Skorowidz	234