

Spis treści

Wstęp	9
1. Historia stymulacji serca	11
2. Podstawowe pojęcia stymulacji serca	17
2.1. Podstawy elektrofizjologii komórki	17
2.2. Próg pobudliwości	19
2.3. Impedancja	22
2.4. Porównanie stymulacji jedno- i dwubiegunowej	26
2.5. Sensing	27
2.6. Elektrogram wewnątrzsercowy	27
2.7. Sensowanie jedno- i dwubiegunowe	29
2.8. Elektrody	32
2.8.1. Elektroda stymulująca	32
2.8.2. Elektrody steroidowe	36
2.9. Mocowanie elektrody	37
2.9.1. Mocowanie bierne	37
2.9.2. Mocowanie czynne	38
2.9.3. Przewód elektrody	39
2.9.4. Izolacja elektrody	41
2.10. Łącznik	42
2.11. Elektrody przedsionkowe	43
2.12. Elektrody do stymulatorów VDD	45
2.13. Elektrody do zatoki wieńcowej	46
2.14. Stymulator	47
2.15. Bateria	48
2.16. Obwody	50
2.16.1. Mikroprocesor	50
2.16.2. Obwód sensingu	50
2.16.3. Obwód czasowy (timing circuits)	53
2.16.4. Obwód stymulacji	54
2.16.5. Obwód telemetrii	55
2.16.6. Przełącznik kontaktronowy (reed switch)	57
2.16.7. Sensory	58
3. Sposoby działania stymulatorów	65
3.1. Kod literowy	65
3.2. Rodzaje stymulacji	68
3.2.1. Stymulacja w rytmie sztywnym	68
3.2.2. Stymulacja jednojamowa	71
3.2.3. Stymulacja dwujamowa	73

3.3.	Cykle czasowe	81
3.3.1.	Cykle czasowe w stymulacji jednojamowej	82
3.3.2.	Cykle czasowe w stymulacji dwujamowej	87
3.4.	Odstęp przedsionkowo-komorowy (AVI)	88
3.5.	Pokomorowy okres refrakcji przedsionkowej (PVARP)	92
3.6.	Okres całkowitej refrakcji przedsionkowej (TARP)	93
3.7.	Komorowy okres refrakcji (VRP)	93
3.8.	Częstość rytmu podstawowego (LRL)	93
3.9.	Reakcja stymulatora DDD na szybkie rytmy przedsionkowe (upper rate behavior)	96
3.10.	Częstoskurcze związane z obecnością stymulatora DDD	101
3.11.	Cykle czasowe w stymulatorach dwujamowych ze zmienną częstością stymulacji	103
3.12.	Inne algorytmy	106
3.12.1.	Przerywanie częstoskurczu pośredniczonego przez stymulator	106
3.12.2.	Zmiana trybu stymulacji	107
3.12.3.	Algorytmy fallback i WARAD	108
3.12.4.	Zmienna maksymalna częstość podążania za rytmem przedsionków	110
3.12.5.	Odpowiedź na nagłe zwolnienie tętna	111
3.12.6.	Potwierdzenie potencjału wywołanego	112
3.13.	Automatyczny stymulator	113
4.	Czasowa stymulacja serca	115
4.1.	Mechaniczna stymulacja serca	116
4.1.1.	Percussion pacing	116
4.1.2.	Nasilony kaszel	117
4.2.	Przezskórna stymulacja serca	118
4.3.	Przezżylna stymulacja endokawitarna	121
4.3.1.	Dostęp żylny	123
4.3.2.	Umieszczenie elektrody w koniuszku prawej komory	132
4.3.3.	Wdrożenie stymulacji	136
4.3.4.	Czasowa stymulacja przezżylna z zastosowaniem stałej elektrody wkreśkowej	141
5.	Wszczepianie stymulatora	145
5.1.	Personel	145
5.2.	Wyposażenie	147
5.2.1.	Gdzie wszczepiać stymulatory?	147
5.2.2.	Monitorowanie	148
5.2.3.	Narzędzia chirurgiczne	148
5.2.4.	Części zapasowe	150
5.3.	Postępowanie przedoperacyjne	151
5.4.	Znieczulenie	154
5.5.	Antybiotyki	155
5.5.1.	Technika aseptyczna i zapobieganie infekcji	156
5.6.	Uzyskanie dostępu do układu żylnego	156
5.6.1.	Anatomia topograficzna	157
5.7.	Metody wprowadzania elektrod do układu żylnego	160
5.7.1.	Weneseckja żyły odpromieniowej	160
5.7.2.	Nakłucie żyły podobojczykowej	162
5.7.3.	Nakłucie żyły pachowej	165
5.7.4.	Implantacja stymulatora z łożą pod gruczołem piersiowym	168
5.7.5.	Upgrading	169
5.8.	Wytworzenie łoża na stymulator	170
5.9.	Umieszczanie elektrod w jamach serca	171
5.9.1.	Umieszczanie elektrody komorowej	172

5.9.2.	Umieszczanie elektrody przedsionkowej („J”) w uszku prawego przedsionka	175
5.9.3.	Umieszczenie elektrody prostej („komorowej”) w uszku prawego przedsionka	176
5.9.4.	Umieszczanie elektrod o aktywnej fiksacji	178
5.10.	Śródoperacyjne pomiary parametrów stymulacji	180
5.11.	Przysycie elektrody	182
5.12.	Podłączenie elektrod do stymulatora	183
5.13.	Umieszczenie stymulatora w łożu, szycie rany i założenie opatrunku	184
5.14.	Postępowanie pooperacyjne	185
5.15.	Powikłania	186
5.15.1.	Arytmie	187
5.15.2.	Wstrząs, obrzęk płuc, dławica	189
5.15.3.	Powikłania nakłucia żyły podobojczykowej	189
5.15.4.	Powikłania związane z elektrodami	191
5.15.5.	Powikłania związane ze stymulatorem	197
5.15.6.	Powikłania zakrzepowo-zatorowe	199
5.15.7.	Zakażenie	200
5.16.	Usuwanie elektrody	203
6.	Kontrola pacjenta z wszczepionym układem stymulującym	211
6.1.	Personel, sprzęt, dokumentacja i częstotliwość kontroli	212
6.2.	Kontrola stymulatora	215
6.2.1.	Wywiad i badanie przedmiotowe	215
6.2.2.	Określenie zależności pacjenta od stymulatora	217
6.2.3.	Oznaczenie progu pobudliwości i programowanie impulsu stymulującego	218
6.2.4.	Oznaczanie progu sensingu	221
6.2.5.	Stan naładowania baterii	222
6.2.6.	Ocena stanu elektrod	224
6.2.7.	Programowanie zmiennej częstości stymulacji	225
6.2.8.	Liczniki zdarzeń	225
6.2.9.	Testy dodatkowe	227
7.	Stymulacja serca u dzieci	231
7.1.	Dobór elektrody i stymulatora	232
7.1.1.	Implantacja nasierdziowa czy przezżylna?	232
7.1.2.	Elektrody jednobiegunowe czy dwubiegunowe?	233
7.1.3.	Fiksacja aktywna czy pasywna?	233
7.1.4.	Czy stosować stymulatory ze zmienną częstością stymulacji?	234
7.2.	Odmienności techniki operacyjnej u dzieci	235
7.2.1.	Dziecko z prawidłowym strukturalnie sercem	235
7.2.2.	Dzieci z wadami wrodzonymi	238
7.3.	Powikłania stymulacji stałej w populacji dziecięcej	238
7.4.	Uwagi końcowe	239
8.	Wskazania do stałej stymulacji serca	241
8.1.	Dysfunkcja węzła zatokowego	242
8.1.1.	Anatomia i fizjologia węzła zatokowego	243
8.1.2.	Obraz kliniczny i etiologia dysfunkcji węzła zatokowego	243
8.1.3.	Ocena pacjenta z podejrzeniem dysfunkcji węzła zatokowego	245
8.1.4.	Wybór typu stymulacji u pacjentów z dysfunkcją węzła zatokowego	247
8.2.	Nabyty blok przedsionkowo-komorowy	250
8.2.1.	Anatomia i fizjologia układu przewodzącego serca	251

8.2.2.	Mechanizmy elektrofizjologiczne zaburzeń przewodzenia	253
8.2.3.	Obraz kliniczny zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego	253
8.2.4.	Ocena pacjenta z podejrzeniem bloku przedsionkowo-komorowego	254
8.3.	Utrwalony blok dwu- i trójwiązkowy	258
8.4.	Chorzy z zaburzeniami przewodzenia przedsionkowo-komorowego po ostrej fazie zawału serca	260
8.5.	Nadwrażliwość zatoki szyjnej i neurokardiogenne utraty przytomności	261
8.5.1.	Odruchowa utrata przytomności	262
8.6.	Stymulacja serca u dzieci, młodzieży i pacjentów z wrodzonymi wadami serca	265
8.7.	Stymulacja serca w specyficznych warunkach chorobowych	270
8.7.1.	Kardiomiopatia przerostowa z zawężeniem drogi odpływu	270
8.7.2.	Transplantacja serca	271
8.8.	Wybór układu stymulującego	272
8.8.1.	Dysfunkcja węzła zatokowego	274
8.8.2.	Blok przedsionkowo-komorowy	277