

Spis treści

CZĘŚĆ I: PODSTAWY 2

Rozdział 1: Anatomia 5

Anatomia makroskopowa 5

Widok od przodu 5

Przekrój serca 6

Serce jako pompa 6

Czynność pompy w uproszczeniu 7

Układ bodźcoprzewodzący 8

Czynność rozrusznika 9

Ustawienia rozrusznika 9

Węzeł zatokowy 10

Szlaki międzywęzłowe 10

Łącze przedsionkowo-komorowe 11

Pęczek Hisa 11

Lewa odnoga pęczka Hisa 12

Prawa odnoga pęczka Hisa 12

Przednia wiązka lewej odnogi pęczka Hisa 13

Lewa wiązka lewej odnogi pęczka Hisa 13

Układ włókien Purkiniego 14

Sprawdź swoją wiedzę 15

Rozdział 2: Elektrofizjologia 17

Mechanika skurczu 17

Ruch jonów i polaryzacja 18

Kanały błonowe i fazy potencjału czynnościowego 20

Sprawdź swoją wiedzę 22

Rozdział 3: Wektory 23

Dodawanie i odejmowanie wektorów 24

Oś elektryczna serca 24

Elektrody i załamki 24

Odprowadzenia są jak obrazy serca 25

Umieszczenie odprowadzeń 25

Jak urządzenie steruje odprowadzeniami? 26

Dwa układy odprowadzeń 26

Układ sześciosiowy 26

Odprowadzenia przedsercowe 27

Serce w trzech wymiarach 27

Lokalizacja zmian w EKG: ściana dolna 28

Lokalizacja innych obszarów 29

Sprawdź swoją wiedzę 30

Rozdział 4: Zapis EKG: papier i atrament 31

Kratki i rozmiary 32

Kalibracja 32

Gdzie znajdują się poszczególne odprowadzenia? 32

Zależności czasowe w zapisie EKG z kilku odprowadzeń 33

Dlaczego te zależności czasowe są ważne? 33

Sprawdź swoją wiedzę 34

Rozdział 5: Narzędzia pomocne w interpretacji EKG 35

Cyrkiel – najlepszy pomocnik podczas interpretacji EKG 35

Jak używać cyrkla? 36

Porównywanie wysokości załamków 36

Dodawanie wysokości załamków 37

Porównywanie szerokości 38

Linijka z kątomierzem do oceny osi 38

Zwykłe linijki do EKG 38

Linia prosta 39

Rozdział 6: Cykl pracy serca w zapisie EKG 41

Podstawowe pojęcia i składowe krzywe EKG 41

Nazewnictwo załamków 41

Elementy zapisu EKG 42

Załamek P 42

Załamek Tp 43

Odcinek PQ 43

Odstęp PQ 44

Zespół QRS 44

Odcinek ST 46

Załamek T 46

Odstęp QT 48

Fala U 48

Inne odstępy 49

Cykl pracy serca a powstawanie elementów składowych zapisu EKG 49

Sprawdź swoją wiedzę 56

Rozdział 7: Częstość rytmu serca 57

Obliczanie częstości rytmu serca 57

Częstość prawidłowa lub tachykardia 57

Bradykardia 58

Sprawdź swoją wiedzę 61

Rozdział 8: Zaburzenia rytmu serca 63

Podstawowe zasady oceny zaburzeń rytmu 63

Punkty ogólne 63

Załamki P 64

Zespoły QRS 64

Poszczególne rodzaje zaburzeń rytmu 65

Rytmy nadkomorowe 65
Rytmy komorowe 73
Bloki przedsionkowo-komorowe 78
Sprawdź swoją wiedzę 80

CZĘŚĆ 2: INTERPRETACJA EKG 81

Rozdział 9: Załamek P 83

Studium przypadków:
Podstawowe dane o załamekach P 85
Kształt załamek P 87
Studium przypadków:
Kształt załameków P 87
Nieprawidłowe załamki P 93
P mitrale 93
Studium przypadków: P-mitrale 93
P pulmonale 100
Studium przypadków: P-pulmonale 101
Opóźnienie przewodzenia
wewnątrzprzedsionkowego 105
Studium przypadków:
Dwufazowe załamki P
Powiększenie obu przedsionków 1117
Studium przypadków:
Powiększenie obu przedsionków 118
Sprawdź swoją wiedzę 123

Rozdział 10: Odstęp PQ 125

Zagadnienia dotyczące przewodzenia 125
Obniżenie odcinka PQ 127
Studium przypadków:
Obniżenie odcinka PQ 128
Pomiar odstępu PQ 130
Skrócony odstęp PQ 132
Studium przypadków:
Skrócony odstęp PQ 132
Zespół Wolffa, Parkinsona i White'a 134
Studium przypadków:

Preekscytacja/zespół WPW 135
Zespół WPW – informacje
zaawansowane 137
Wydłużony odstęp PQ 155
Studium przypadków:
Wydłużony odstęp PQ 156
Sprawdź swoją wiedzę 168

Rozdział 11: Zespół QRS 169

Jak powstają poszczególne załamki? 169
Co należy ocenić, patrząc na zespoły QRS? 171
Wysokość (amplituda) zespołów QRS 171
Nieprawidłowa amplituda 172
Studium przypadków:
Wysięk osierdziowy 173
Studium przypadków:
Duże zespoły QRS 176
Przerost lewej komory 178
Elektrokardiograficzne kryteria przerostu lewej komory 178
Rozpoznawanie przerostu lewej komory — krok po kroku 179
Studium przypadków:
Przerost lewej komory 180
Przerost prawej komory 192
Przerost prawej komory w EKG 193
Studium przypadków:
Przerost prawej komory 194
Czas trwania zespołu QRS 197
Studium przypadków:
Czas trwania zespołu QRS 198
Uproszczona diagnostyka różnicowa szerokich zespołów QRS 203
Morfologia zespołu QRS 203
Studium przypadków:
Morfologia zespołu QRS 203
Znaczenie załamek Q 207

Niepatologiczne załamki Q 207
Oddechowa zmienność załameków Q 207
Studium przypadków:
Znaczenie załamek Q 208
Patologiczne załamki Q 213
Strefa przejściowa 220
Studium przypadków:
Strefa przejściowa 220
Zawężenie zespołu QRS 226
Załamek Osborna (załamek J) 226
Studium przypadków:
Zawężenie zespołu QRS i załamki Osborna 227
Sprawdź swoją wiedzę 234

Rozdział 12: Oś elektryczna 235

Jak obliczamy nachylenie osi elektrycznej? 236
Określanie osi elektrycznej serca 239
1. Określenie kwadrantu 239
2. Określenie odprowadzenia izoelektrycznego 239
3. Określenie odprowadzenia najbardziej odpowiadającego osi serca 240
4. Określenie wektora 242
5. Sprawdzenie wyników 245
Przyczyny odchylenia osi elektrycznej serca 246
Odchylenie osi elektrycznej w prawo 246
Odchylenie osi elektrycznej serca w lewo 246
Oś Z 246
Układ odprowadzeń przedsercowych w płaszczyźnie Z 248
Więcej przykładów obliczania nachylenia osi Z 249
Oś Z: inne podejście 251
Sprawdź swoją wiedzę 252

Rozdział 13: Bloki odnóg pęczka Hisa i bloki wiązek 253

- Blok prawej odnogi pęczka Hisa 253
 - Zmiany w EKG związane z blokiem prawej odnogi pęczka Hisa* 255
 - Zespół QR'* 256
 - Studium przypadków:**
 - Blok prawej odnogi pęczka Hisa** 256
- Blok lewej odnogi pęczka Hisa 272
- Kryteria rozpoznawania LBBB 273
 - Studium przypadków:**
 - Blok lewej odnogi pęczka Hisa** 274
- Zaburzenia przewodzenia śródkomorowego (IVCD) 289
- Bloki odnóg pęczka Hisa
 - podsumowanie 289
 - Studium przypadków:**
 - Zaburzenia przewodzenia śródkomorowego** 290
- Bloki wiązek lewej odnogi pęczka Hisa 293
 - Blok przedniej wiązki lewej odnogi* 294
 - Studium przypadków:**
 - Blok przedniej wiązki lewej odnogi** 296
 - Blok tylnej wiązki lewej odnogi* 301
 - Studium przypadków:**
 - Blok tylnej wiązki lewej odnogi** 302
- Bloki dwuwiązkowe 309
 - Studium przypadków:**
 - Blok dwuwiązkowy** 310
- Sprawdź swoją wiedzę 320

Rozdział 14: Odcinek ST i załamek T 321

- Podstawy 321
 - Gdzie znajduje się punkt J?* 322
 - Uniesienie lub obniżenie odcinka ST* 323
 - Kształt odcinka ST* 323
 - Żałamki T* 324
 - Studium przypadków:**
 - Przypadki EKG: Odcinek ST i załamek T** 326

- Niedokrwienie i zawał mięśnia sercowego 352
 - Studium przypadków:**
 - Niedokrwienie i zawał mięśnia sercowego** 353
- Cechy przeciążenia 358
 - Przeciążenie prawej komory* 358
 - Studium przypadków:**
 - Przeciążenie prawej komory** 359
 - Przeciążenie lewej komory* 363
 - Studium przypadków:**
 - Przeciążenie lewej komory** 365
 - Studium przypadków:**
 - Zawał serca czy coś innego?** 374
- Zapalenie osierdzia raz jeszcze 402
 - Studium przypadków:**
 - Zapalenie osierdzia** 403
- Odcinek ST i załamek T w blokach odnóg pęczka Hisa 409
 - Studium przypadków:**
 - Odcinki ST i załamek T w blokach odnóg pęczka Hisa** 410
- Sprawdź swoją wiedzę 414

Rozdział 15: Świeży zawał mięśnia sercowego 415

- Wprowadzenie 415
- Strefy niedokrwienia, uszkodzenia i zawału 417
- Zawał a załamki Q 418
 - Zawał z załamkiem Q* 418
 - Zawał bez załamka Q* 420
- Ewolucja zawału w EKG 421
- Zmiany lustrzane 422
- Lokalizacja zawału w EKG 421
 - Zawał obejmujący więcej niż jeden obszar* 424
- Zawał ściany przedniej 425
- Zawał przednio-przegrodowy 426

- Studium przypadków:**
 - Zawał przednio-przegrodowy** 427
- Zawał przednio-przegrodowy obejmujący również ścianę boczną (zawał rozległy przedni) 431
 - Studium przypadków:**
 - Zawał przednio-przegrodowy obejmujący ścianę boczną** 432
- Zawał ściany bocznej 442
 - Studium przypadków:**
 - Zawał ściany bocznej** 444
- Zawał ściany dolnej 446
 - Studium przypadków:**
 - Zmiany lustrzane** 447
- Zawał dolno-boczny 450
 - Studium przypadków:**
 - Zawał dolno-boczny** 451
- Zawał koniuszkowy 458
 - Studium przypadków:**
 - Zawał koniuszkowy** 459
- Dodatkowe odprowadzenia EKG 463
 - Położenie dodatkowych odprowadzeń prawokomorowych* 464
 - Położenie dodatkowych odprowadzeń znad ściany tylnej* 464
- Zawał prawej komory 465
 - Kryteria rozpoznania zawału prawej komory* 466
 - Zawał prawej komory: podsumowanie* 467
 - Studium przypadków:**
 - Zawał prawej komory** 468
- Zawał ściany tylnej 472
 - To niedobrze, jeżeli w EKG widać koniki z karuzeli* 473
 - Zawał ściany tylnej: podsumowanie* 474
 - Studium przypadków:**
 - Zawał ściany tylnej** 475
- Zawał dolno-tylny 477
 - Studium przypadków:**
 - Zawał dolno-tylny** 478
- Zawał ściany dolnej, ściany tylnej i prawej komory 483

Studium przypadków:
Zawał ściany dolnej, ściany tylnej i prawej komory 484
Podsumowanie 488
Sprawdź swoją wiedzę 491

Rozdział 16: Wpływ zaburzeń elektrolitowych i leków 493

Hiperkaliemia i jej efekty 493
Różnorodność zmian związanych z hiperkaliemią 494
Zmiany załamka T w hiperkaliemii 494
Studium przypadków:
Zmiany załamka T w hiperkaliemii 496
Zaburzenia przewodzenia śródkomorowego i hiperkaliemia 503
Załamki P i hiperkaliemia 503
Studium przypadków:

Zaburzenia przewodzenia śródkomorowego i załamki P 504
Inne zaburzenia elektrolitowe 514
Hipokaliemia 514
Hiperkalcemia 514
Hipokalcemia 514
Studium przypadków:
Inne zaburzenia elektrolitowe 515
Wpływ leków 521
Digoksyna 521
Studium przypadków:
Wpływ leków 521
Sprawdź swoją wiedzę 526

Rozdział 17: Całościowa interpretacja EKG 527

Nowy teren 527
10 podstawowych pytań 527
1. Jak jest moje ogólne wrażenie? 528
2. Czy w zapisie widać coś szczególnego? 529

3. Jaka jest częstość rytmu serca? 529
4. Jaka jest szerokość poszczególnych odstępów? 530
5. Jaki jest rytm serca? 531
6. Jaka jest oś elektryczna serca? 534
7. Czy widać cechy przerostu? 535
8. Czy widać cechy niedokrwienia lub zawału? 535
9. Jaka jest diagnostyka różnicowa zauważonych nieprawidłowości? 536
10. Jak można połączyć te informacje z danymi wynikającymi ze stanu klinicznego pacjenta? 537

CZĘŚĆ III: TESTOWE ZAPISY EKG 539

Słowniczek 656
Skorowidz 662

Skróty

ACS – ostry zespół wieńcowy
AMI – świeży zawał mięśnia sercowego
AV – przedsionkowo-komorowy
BBB – blok odnogi pęczka Hisa
EKG – elektrokardiogram
GO – gałąź okalająca (lewej tętnicy wieńcowej)
GPZ – gałąź przednia zstępująca (lewej tętnicy wieńcowej)
IVCD – zaburzenia przewodzenia śródkomorowego
LA – lewa kończyna górna (odprowadzenie EKG)
LAE – powiększenie lewego przedsionka

LAH – blok przedniej wiązki lewej odnogi
LBBB – blok lewej odnogi pęczka Hisa
LGL – zespół Lowna, Ganonga i Levine'a
LL – lewa kończyna dolna (odprowadzenie EKG)
LPH – blok tylnej wiązki lewej odnogi
LVH – przerost lewej komory
NSTEMI – zawał mięśnia sercowego bez uniesienia odcinka ST
OUN – ośrodkowy układ nerwowy
PAC – przedwczesne pobudzenie przedsionkowe
PJC – przedwczesne pobudzenie węzłowe
POChP – przewlekła obturacyjna choroba płuc
PTW – prawa tętnica wieńcowa

PVC – przedwczesne pobudzenie komorowe
QTc – skorygowany odstęp QT
RA – prawa kończyna górna (odprowadzenie EKG)
RAE – powiększenie prawego przedsionka
RBBB – blok prawej odnogi pęczka Hisa
RL – prawa kończyna dolna (odprowadzenie EKG)
RVH – przerost prawej komory
STEMI – zawał mięśnia sercowego z uniesieniem odcinka ST
SVT – częstoskurcz nadkomorowy
UA – niestabilna dławica piersiowa
VT – częstoskurcz komorowy
WPW – zespół Wolffa, Parkinsona i White'a