

Spis treści

I Podstawy, perspektywy i procedury

1	Podstawy fizyczne i techniczne ultrasonografii	3
	<i>Natalie Jaspers, Guido Michels</i>	
1.1	Podstawy fizyczne i techniczne ultrasonografii	4
1.1.1	Definicja ultradźwięków i ultrasonografii	4
1.1.2	Powstawanie, propagacja i odbiór fal ultradźwiękowych	4
1.1.3	Tryby obrazowania	8
1.1.4	Artefakty	8
1.2	Ustawienie urządzenia	12
1.2.1	Parametry urządzenia	12
1.2.2	Typy głowic	13
	Piśmiennictwo	14
2	Zastosowanie ukierunkowanego badania ultrasonograficznego w stanach nagłych: czy kliniczna integracja stwarza nowe możliwości	15
	<i>Raouf Breitkreutz, Dorothea Hempel, Guido Michels, Armin Seibel</i>	
2.1	Wprowadzenie: technika obrazowania w czasie rzeczywistym i zintegrowane protokoły oceny ultrasonograficznej	16
2.1.1	Ultrasonografia w stanach nagłych w powiązaniu z kontekstem klinicznym	16
2.1.2	Ultrasonografia konwencjonalna vs ultrasonografia zintegrowana z klinicznym procesem terapeutycznym	17
2.2	Wymagania techniczne dla klinicznej integracji ultrasonografii: zastosowanie spersonalizowane	17
2.3	Integracja z badaniem przedmiotowym: badanie „points of interests” („tam, gdzie potrzeba”)	21
2.4	Możliwości integracji z algorytmem leczenia pacjenta: przykład zakrzepicy żył głębokich	23
2.5	Nowe możliwości integracji w interwencjach, monitorowaniu terapii i podejmowaniu decyzji na podstawie uzyskanych efektów	23
2.5.1	Protokół FALLS	23
2.5.2	Kliniczna integracja w interwencjach: nakłucia pod kontrolą USG	23
2.5.3	Kliniczna integracja z wizytą lekarską i zarządzaniem procedurami	23
2.6	Możliwość integracji z procesami złożonymi (diagnostyką i terapią)	23
2.6.1	Reanimacja – ALS (advanced life support – zaawansowane zabiegi resuscytacyjne): ocena czynnościowa za pomocą protokołu FEEL	24
	Piśmiennictwo	25
3	E-FAST	27
	<i>Alexander Dinse-Lambracht, Eberhard Reithmeier, Armin Seibel, Raouf Breitkreutz</i>	
3.1	Podstawy	28
3.1.1	Wprowadzenie. Miejsce badania w algorytmie oddziału ratunkowego	28
3.1.2	Wybór i miejsce przyłożenia głowicy USG	28
3.2	Przebieg badania	29
3.2.1	Zagadnienia ogólne	29
3.2.2	Przygotowanie	29
3.2.3	Typowe projekcje, przebieg badania i sonoznatomia	30
3.3	Nieprawidłowości w uzyskanych obrazach	31
3.3.1	Wolny płyn w jamie brzusznej	31
3.3.2	Krwak w klatce piersiowej, płyn w jamie opłucnowej	33
3.3.3	Płyn w worku osierdziowym, tamponada serca	33
3.3.4	Odma opłucnowa	33
3.4	Podsumowanie	35
	Piśmiennictwo	36
4	Protokół FEEL	37
	<i>Daniel Kieff, Armin Seibel, Guido Michels, Raouf Breitkreutz</i>	
4.1	Podstawy	38
4.1.1	Wprowadzenie	38

4.1.2	Wybór głowicy, sonoanatomia i projekcje ultrasonograficzne	38
4.2	Wykonanie badania oraz jego integracja z protokołem zaawansowanych działań resuscytacyjnych (advanced life support – ALS)	40
4.2.1	Pojęcia ogólne	40
4.2.2	Przygotowanie	40
4.2.3	Przebieg badania	41
4.3	Odwracalne przyczyny zatrzymania krążenia	42
4.3.1	Hipowolemia	42
4.3.2	Tamponada serca	42
4.3.3	Zator tętnicy płucnej	43
4.4	Jakościowa ocena czynności lewej komory	43
4.4.1	Czynność skurczowa lewej komory	43
4.5	Migotanie komór, PEA, pseudo-PEA	43
4.5.1	Migotanie komór	43
4.5.2	Aktywność elektryczna bez tętna: „prawdziwe” PEA	43
4.5.3	Aktywność elektryczna bez tętna: pseudo-PEA	44
	Písmiennictwo	44

II Ultrasonografia w stanach nagłych serca, płuc i opłucnej

5	Standardowe projekcje echokardiograficzne	47
	<i>Henrik ten Freyhaus, Volker Rudolph, Guido Michels</i>	
5.1	Echokardiografia przekłatkowa (TTE)	48
5.2	Echokardiografia przezprzełykowa (TEE)	48
5.2.1	Badanie: podstawowe informacje	48
	Písmiennictwo	54
6	Lewa strona serca	55
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels, Roman Pfister</i>	
6.1	Ocena funkcji skurczowej i rozkurczowej lewej komory (LV)	56
6.1.1	Funkcja skurczowa lewej komory	56
6.1.2	Funkcja rozkurczowa lewej komory	58
6.2	Zastawki aortalna i mitralna	60
6.2.1	Zwężenie zastawki aortalnej	60
6.2.2	Niedomykalność zastawki aortalnej	63
6.2.3	Zwężenie zastawki mitralnej	65
6.2.4	Niedomykalność zastawki mitralnej	67
	Písmiennictwo	70
7	Choroba wieńcowa serca, ostra duszność, ostry ból w klatce piersiowej	71
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels</i>	
	Písmiennictwo	74
8	Prawa strona serca	75
	<i>Henrik ten Freyhaus</i>	
8.1	Parametry morfologiczne	76
8.1.1	Prawa komora (RV)	76
8.1.2	Prawy przedsionek (RA)	77
8.1.3	Ruchomość przegrody	77
8.1.4	Przerost prawej komory	77
8.1.5	Płyn w osierdziu	78
8.2	Parametry hemodynamiczne	78
8.2.1	Oznaczenie PAP _{inv} i ocena zastawki trójdzielnej	78
8.2.2	Określenie PAP _{est} i ocena zastawki płucnej	79
8.3	Parametry czynnościowe	80
8.3.1	TAPSE – tricusid annular plane systolic excursion (amplituda ruchu pierścienia zastawki trójdzielnej)	80
8.3.2	FAC – fractional area change (zmiana pola powierzchni)	81
8.3.3	Wskaźnik Tei (myocardial performance index)	81

8.3.4	Prędkość ruchu pierścienia trójdzielnego w skurczu S' (systolic signal velocity)	81
8.4	Minimalny protokół oceny echokardiograficznej prawej części serca	81
	Pismaennictwo	81
9	Choroby osierdzia, zapalenie wsierdzia, sercowe źródła zatoru	83
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels, Roman Pfister</i>	
9.1	Choroby osierdzia	84
9.1.1	Płyn w osierdziu i zaciskające zapalenie osierdzia	84
9.2	Zapalenie wsierdzia	85
9.3	Poszukiwanie źródeł zatoru w sercu	87
10	Echokardiografia przezskładowa – minimalny protokół badania	89
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels</i>	
11	Płuca i opłucna	91
	<i>Peter Michael Zechner, Armin Seibel, Raoul Breittkreutz</i>	
11.1	Sonatomia i artefakty	92
11.1.1	Tkanki miękkie i kostna klatka piersiowa	92
11.1.2	Linia opłucnej i objaw ślizgania opłucnej	92
11.1.3	Tętnienie płuc	93
11.1.4	Artefakty rewerberacyjne	93
11.1.5	Linie B	93
11.1.6	Wybór głowicy USG	93
11.2	Przebieg badania	94
11.3	Płyn w klatce piersiowej	94
11.4	Odma opłucnowa	95
11.5	Obrzęk płuc / zespół śródmiąższowy	96
11.6	Konsolidacja płuc	97
11.6.1	Zapalenie płuc	97
11.6.2	Zator tętnicy płucnej	97
11.6.3	Niedodma uciskowa	97
	Pismaennictwo	98
III	Ultrasonografia narządów brzusznych w stanach nagłych	
12	Wątroba	101
	<i>Natalie Jaspers</i>	
12.1	Sonoanatomia i obrazy prawidłowe	102
12.1.1	Topografia wątroby	102
12.1.2	Podział wątroby na segmenty (wg Couinauda)	102
12.1.3	Struktury naczyniowe wątroby	102
12.1.4	Morfologia wątroby	102
12.2	Istotne obrazy patologiczne	107
12.2.1	Ostre zapalenie wątroby	107
12.2.2	Ostra wątroba zastoinowa	108
12.2.3	Ropień wątroby	108
12.2.4	Krwak w wątrobie, zbiornik/zaciek żółci	110
12.2.5	Zawał wątroby	111
12.2.6	Ostra zakrzepica naczyń wrotnych	111
12.2.7	Zespół Budda–Chiariego	112
	Pismaennictwo	113
13	Pęcherzyk żółciowy i drogi żółciowe	115
	<i>Natalie Jaspers, Horst Kinkel</i>	
13.1	Sonoanatomia i obrazy prawidłowe	116
13.1.1	Topografia i anatomia pęcherzyka żółciowego i dróg żółciowych	116
13.2	Istotne obrazy patologiczne	116
13.2.1	Ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego	116

13.2.2	Cholestaza (zastój żółci)	119
13.2.3	Kamica żółciowa przewodowa (przewodu wątrobowego wspólnego)	120
	Pismiennictwo	121
14	Trzustka	123
	<i>Natalie Jaspers</i>	
14.1	Sonotomia i obrazy prawidłowe	124
14.1.1	Topografia i morfologia trzustki	124
14.2	Istotne obrazy patologiczne	125
14.2.1	Ostre zapalenie trzustki (OZT)	125
	Pismiennictwo	126
15	Śledziona	127
	<i>Natalie Jaspers</i>	
15.1	Sonotomia i obrazy prawidłowe	128
15.1.1	Topografia śledziony	128
15.1.2	Morfologia śledziony	128
15.1.3	Struktury naczyniowe śledziony	128
15.2	Istotne obrazy patologiczne	128
15.2.1	Splenomegalia	128
15.2.2	Pęknięcie śledziony	129
15.2.3	Zawał śledziony	130
15.2.4	Ropień śledziony	131
	Pismiennictwo	131
16	Żołądek i jelito	133
	<i>Natalie Jaspers</i>	
16.1	Sonoanatomia i obrazy prawidłowe	134
16.1.1	Topografia układu pokarmowego	134
16.1.2	Morfologia układu pokarmowego	134
16.1.3	Struktury naczyniowe układu pokarmowego	134
16.2	Istotne obrazy patologiczne	136
16.2.1	Zaleganie pokarmu oraz poszerzenie żołądka i dwunastnicy	136
16.2.2	Wrzód żołądka albo dwunastnicy	137
16.2.3	Niedrożność	137
16.2.4	Wgłobienie (<i>invaginatio, intussusceptio</i>)	139
16.2.5	Zapalenie uchyłków i uchyłkowatość	140
16.2.6	Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego	141
16.2.7	Niedokrwiennie zapalenie jelita grubego	143
	Pismiennictwo	144
17	Ściana jamy brzusznej, jama otrzewnowa i przestrzeń zaotrzewnowa	147
	<i>Natalie Jaspers, Guido Michels</i>	
17.1	Sonoanatomia i obrazy prawidłowe	148
17.1.1	Topografia i anatomia ściany jamy brzusznej	148
17.1.2	Topografia i anatomia jamy brzusznej	148
17.1.3	Naczynia przestrzeni zaotrzewnowej	148
17.2	Istotne obrazy patologiczne ściany brzucha	148
17.2.1	Przepukliny ściany jamy brzusznej	148
17.3	Istotne wyniki patologiczne jamy otrzewnowej	151
17.4	Istotne wyniki patologiczne przestrzeni zaotrzewnowej	151
17.5	Dalsza diagnostyka	156
	Pismiennictwo	156
IV	Ultrasonografia układu moczowo-płciowego w stanach nagłych	
18	Nerki, drogi wyprowadzające moc i pęcherz moczowy	159
	<i>Natalie Jaspers, Stefanie Hauslaib</i>	
18.1	Sonoanatomia i obrazy prawidłowe	160
18.1.1	Topografia nerek, moczowodów i pęcherza moczowego	160

18.1.2	Morfologia nerek, moczowodów i pęcherza moczowego	160
18.1.3	Struktury naczyniowe nerek i pęcherza moczowego	161
18.2	Istotne obrazy patologiczne	162
18.2.1	Zastój moczu	162
18.2.2	Kamienie nerkowe i zwąpnienia	163
18.2.3	Urazy nerki	164
18.2.4	Ostre odmiedniczkowe zapalenie nerek (ostre OZN)	165
18.2.5	Ostre zatrzymanie (retencja) moczu	166
18.2.6	Ostre zapalenie pęcherza	166
18.2.7	Skrzep i tamponada pęcherza	167
	Písmiennictwo	167

19	Narządy płciowe	169
	<i>Natalie Jaspers, Stefanie Hauslaib</i>	
19.1	Sonoanatomia i obrazy prawidłowe	170
19.1.1	Topografia, anatomia i morfologia ultrasonograficzna gruczołu krokowego, pęcherzyka nasiennego, jąder i najądrzy	170
19.1.2	Topografia, anatomia i morfologia ultrasonograficzna macicy, pochwy, jajowodów i jajników	171
19.2	Istotne obrazy patologiczne	172
19.2.1	Ostre zapalenie gruczołu krokowego	172
19.2.2	Ostra moszna	173
19.2.3	Ciąża pozamaciczna	173
19.2.5	Zmiany torbielowe jajnika	175
	Písmiennictwo	176

V Doraźna ultrasonografia tętnic i żył

20	Tętnice i żyły	179
	<i>Christoph Feldmann</i>	
20.1	Tętnice zaopatrujące mózgowie	180
20.1.1	Zwężenie tętnicy szyjnej wewnętrznej (ACI)	182
20.1.2	Zamknięcie światła tętnicy szyjnej wspólnej (ACC)	182
20.1.3	Zamknięcie światła tętnicy szyjnej wewnętrznej (ACI)	182
20.1.4	Zamknięcie światła tętnicy kręgosłupowej	182
20.2	Tętnice obwodowe	183
20.2.1	Ostre zamknięcie światła tętnicy	183
20.2.2	Rozwarstwienia tętnicze	190
20.2.3	Urazy tętnic	190
20.3	Żyły	192
20.3.1	Zakrzepica żył głębokich miednicy i kończyn dolnych	192
20.3.2	Pozostałe zakrzepice	195
	Písmiennictwo	196

VI Ultrasonografia narządu ruchu w stanach nagłych

21	Narząd ruchu	199
	<i>Benedikt Friemert, Gerhard Achatz</i>	
21.1	Patologie ogólne	200
21.1.1	Krwak	200
21.1.2	Zbiornik płynu surowiczego	200
21.1.3	Wewnątrzstawowe zbiorniki płynu	201
21.1.4	Ropień	201
21.1.5	Obrożek	201
21.1.6	Zapalenie pochewki ścięgna	202
21.2	Bark	202
21.2.1	Zapalenie kaletki podnaramiennej lub podbarkowej	203
21.2.2	Wapniejące zapalenie ścięgna	204

21.2.3	Uszkodzenie stożka rotatorów	204
21.2.4	Płyn/zwichnięcie w stawie barkowo-obojęzycznym	204
21.2.5	Zapalenie pochewki ścięgna mięśnia dwugłowego, zerwanie ścięgna mięśnia dwugłowego, zwichnięcie ścięgna mięśnia dwugłowego	205
21.3	Staw łokciowy	206
21.3.1	Zapalenie kaletki (podskórnej) łokcia	206
21.3.2	Płyn w stawie łokciowym	206
21.4	Nadgarstek	207
21.4.1	Torbiel galaretowata (ganglion) w nadgarstku i stawach palców	207
21.4.2	Zerwanie ścięgna	207
21.5	Biodro	208
21.5.1	Zapalenie kałek krętarzowych	208
21.5.2	Zbiornik płynu w stawie biodrowym	208
21.6	Kolano	209
21.6.1	Zapalenie kaletki przedrzepkowej i podrzepkowej	209
21.6.2	Torbiel Bakera	210
21.6.3	Zbiornik płynu w stawie kolanowym	211
21.6.4	Zerwanie ścięgna mięśnia czworogłowego uda	211
21.6.5	Naderwanie/zerwanie więzadła pobocznego piszczelowego	212
21.6.6	Zerwanie więzadła pobocznego strzałkowego	212
21.6.7	Zespół wierzchołka rzepki (entezopatia więzadła rzepki, kolano skoczka)	212
21.7	Górny staw skokowy	213
21.7.1	Zbiornik płynu w stawie skokowym	213
21.7.2	Achillodynia/zerwanie ścięgna Achillesa	213

VII Ultrasonografia z użyciem kontrastu i nakłucia pod kontrolą ultrasonografii

22	Ultrasonografia z użyciem kontrastu w nagłych sytuacjach	217
	<i>Benedikt Friemert, Gerhard Achatz</i>	
22.1	Warunki do przeprowadzenia badania i jego wykonanie	218
22.1.1	Przygotowanie pacjenta	218
22.1.2	Wykonanie badania	218
22.2	Wytyczne EFSUMB	219
22.2.1	Podstawy	219
22.3	Urazowe naruszenia ciągłości narządów	219
22.3.1	Podstawy	219
22.3.2	Obrażenia wątroby	221
22.3.3	Obrażenia śledziony	221
22.3.4	Obrażenia nerki	221
22.3.5	Obrażenia trzustki	223
22.3.6	Tętniak aorty brzusznej	223
22.3.7	Obrażenia jelita	223
22.3.8	Obrażenia ściany brzucha	224
22.3.9	Krwaki śródbrzuszne i zaotrzewnowe	224
22.4	Ostre zaburzenia przepływu (perfuzji)	224
22.4.1	Podstawy	224
22.4.2	Zawał nerki	225
22.4.3	Zawał śledziony	225
22.4.4	Zawał wątroby	225
22.4.5	Ostre niedokrwienie jelita	226
	Pismiennictwo	226
23	Nakłucia pod kontrolą ultrasonografii	229
	<i>Guido Michels, Natalie Jaspers, Roman Pfister</i>	
23.1	Nakłucie żyły szyjnej wewnętrznej pod kontrolą ultrasonografii	230
23.1.1	Zagadnienia ogólne	230
23.1.2	Wskazania	230
23.1.3	Przygotowanie	231

23.1.4	Przeprowadzenie nakłucia żyły szyjnej wewnętrznej	232
23.1.5	Postępowanie po interwencji	233
23.2	Nakłucie wodobrzusza pod kontrolą ultrasonografii	235
23.2.1	Zagadnienia ogólne	235
23.2.2	Wskazania	236
23.2.3	Przygotowanie	237
23.2.4	Wykonanie punkcji	237
23.2.5	Postępowanie po interwencji	238
23.3	Nakłucie osierdzia pod kontrolą ultrasonografii	239
23.3.1	Zagadnienia ogólne	239
23.3.2	Wskazania	240
23.3.3	Przygotowanie	241
23.3.4	Przeprowadzenie nakłucia	241
23.3.5	Postępowanie po interwencji	242
23.4	Nakłucie klatki piersiowej (przezskłatkowej) pod kontrolą ultrasonografii	243
23.4.1	Zagadnienia ogólne	243
23.4.2	Wskazania	246
23.4.3	Przygotowanie	246
23.4.4	Wykonanie nakłucia	247
23.4.5	Postępowanie po interwencji	249
	Piśmiennictwo	249
	Indeks	251