

# Spis treści

<b>I</b>	<b>Podstawy, perspektywy i procedury</b>	
<b>1</b>	<b>Podstawy fizyczne i techniczne ultrasonografii</b> .....	3
	<i>Natalie Jaspers, Guido Michels</i>	
<b>1.1</b>	<b>Podstawy fizyczne i techniczne ultrasonografii</b> .....	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
<b>1.2</b>	<b>Ustawienie urządzenia</b> .....	12
1.2.1	Parametry urządzenia .....	12
1.2.2	Typy głowic .....	13
	Piśmiennictwo .....	14
<b>2</b>	<b>Zastosowanie ukierunkowanego badania ultrasonograficznego w stanach nagłych: czy kliniczna integracja stwarza nowe możliwości</b> .....	15
	<i>Raoul Breitzkreutz, Dorothea Hempel, Guido Michels, Armin Seibel</i>	
<b>2.1</b>	<b>Wprowadzenie: technika obrazowania w czasie rzeczywistym i zintegrowane protokoły oceny ultrasonograficznej</b> .....	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
<b>2.2</b>	<b>Wymagania techniczne dla klinicznej integracji ultrasonografii: zastosowanie spersonalizowane</b> .....	17
<b>2.3</b>	<b>Integracja z badaniem przedmiotowym: badanie „points of interests” („tam, gdzie potrzeba”)</b> .....	21
<b>2.4</b>	<b>Możliwości integracji z algorytmem leczenia pacjenta: przykład zakrzepicy żył głębokich</b> .....	23
<b>2.5</b>	<b>Nowe możliwości integracji w interwencjach, monitorowaniu terapii i podejmowaniu decyzji na podstawie uzyskanych efektów</b> .....	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
<b>2.6</b>	<b>Możliwość integracji z procesami złożonymi (diagnostyką i terapią)</b> .....	23
2.6.1	Reanimacja – ALS (advanced life support – zaawansowane zabiegi resuscytacyjne): ocena czynnościowa za pomocą protokołu FEEL .....	24
	Piśmiennictwo .....	25
<b>3</b>	<b>E-FAST</b> .....	27
	<i>Alexander Dinse-Lambracht, Eberhard Reithmeier, Armin Seibel, Raoul Breitzkreutz</i>	
<b>3.1</b>	<b>Podstawy</b> .....	28
3.1.1	Wprowadzenie. Miejsce badania w algorytmie oddziału ratunkowego .....	28
3.1.2	Wybór i miejsce przyłożenia głowicy USG .....	28
<b>3.2</b>	<b>Przebieg badania</b> .....	29
3.2.1	Zagadnienia ogólne .....	29
3.2.2	Przygotowanie .....	29
3.2.3	Typowe projekcje, przebieg badania i sonoanatomia .....	30
<b>3.3</b>	<b>Nieprawidłowości w uzyskanych obrazach</b> .....	31
3.3.1	Wolny płyn w jamie brzusznej .....	31
3.3.2	Krwik w klatce piersiowej, płyn w jamie opłucnowej .....	33
3.3.3	Płyn w worku osierdziowym, tamponada serca .....	33
3.3.4	Odma opłucnowa .....	33
<b>3.4</b>	<b>Podsumowanie</b> .....	35
	Piśmiennictwo .....	36
<b>4</b>	<b>Protokół FEEL</b> .....	37
	<i>Daniel Kiefl, Armin Seibel, Guido Michels, Raoul Breitzkreutz</i>	
<b>4.1</b>	<b>Podstawy</b> .....	38
4.1.1	Wprowadzenie .....	38

4.1.2	Wybór głowicy, sonoanatomia i projekcje ultrasonograficzne .....	38
<b>4.2</b>	<b>Wykonanie badania oraz jego integracja z protokołem zaawansowanych działań resuscytacyjnych (advanced life support – ALS)</b> .....	40
4.2.1	Pojęcia ogólne .....	40
4.2.2	Przygotowanie .....	40
4.2.3	Przebieg badania .....	41
<b>4.3</b>	<b>Odwracalne przyczyny zatrzymania krążenia</b> .....	42
4.3.1	Hipowolemia .....	42
4.3.2	Tamponada serca .....	42
4.3.3	Zator tętnicy płucnej .....	43
<b>4.4</b>	<b>Jakościowa ocena czynności lewej komory</b> .....	43
4.4.1	Czynność skurczowa lewej komory .....	43
<b>4.5</b>	<b>Migotanie komór, PEA, pseudo-PEA</b> .....	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
	Piśmiennictwo .....	44
<b>II</b>	<b>Ultrasonografia w stanach nagłych serca, płuc i opłucnej</b>	
<b>5</b>	<b>Standardowe projekcje echokardiograficzne</b> .....	47
	<i>Henrik ten Freyhaus, Volker Rudolph, Guido Michels</i>	
<b>5.1</b>	<b>Echokardiografia przezklatkowa (TTE)</b> .....	48
<b>5.2</b>	<b>Echokardiografia przezprzełykowa (TEE)</b> .....	48
5.2.1	Badanie: podstawowe informacje .....	48
	Piśmiennictwo .....	54
<b>6</b>	<b>Lewa strona serca</b> .....	55
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels, Roman Pfister</i>	
<b>6.1</b>	<b>Ocena funkcji skurczowej i rozkurczowej lewej komory (LV)</b> .....	56
6.1.1	Funkcja skurczowa lewej komory .....	56
6.1.2	Funkcja rozkurczowa lewej komory .....	58
<b>6.2</b>	<b>Zastawki aortalna i mitralna</b> .....	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
	Piśmiennictwo .....	70
<b>7</b>	<b>Choroba wieńcowa serca, ostra duszność, ostry ból w klatce piersiowej</b> .....	71
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels</i>	
	Piśmiennictwo .....	74
<b>8</b>	<b>Prawa strona serca</b> .....	75
	<i>Henrik ten Freyhaus</i>	
<b>8.1</b>	<b>Parametry morfologiczne</b> .....	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
<b>8.2</b>	<b>Parametry hemodynamiczne</b> .....	78
8.2.1	Oznaczenie PAP <sub>sys</sub> i ocena zastawki trójdzielnej .....	78
8.2.2	Określenie PAP <sub>mean</sub> i ocena zastawki płucnej .....	79
<b>8.3</b>	<b>Parametry czynnościowe</b> .....	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
<b>8.4</b>	<b>Minimalny protokół oceny echokardiograficznej prawej części serca</b> .....	81
	Piśmiennictwo .....	81
<b>9</b>	<b>Choroby osierdzia, zapalenie wsierdzia, sercowe źródła zatoru</b> .....	83
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels, Roman Pfister</i>	
<b>9.1</b>	<b>Choroby osierdzia</b> .....	84
9.1.1	Płyn w osierdziu i zaciskające zapalenie osierdzia .....	84
<b>9.2</b>	<b>Zapalenie wsierdzia</b> .....	85
<b>9.3</b>	<b>Poszukiwanie źródeł zatoru w sercu</b> .....	87
<b>10</b>	<b>Echokardiografia przezklatkowa – minimalny protokół badania</b> .....	89
	<i>Henrik ten Freyhaus, Guido Michels</i>	
<b>11</b>	<b>Płuca i opłucna</b> .....	91
	<i>Peter Michael Zechner, Armin Seibel, Raoul Breitkreutz</i>	
<b>11.1</b>	<b>Sonotomia i artefakty</b> .....	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
<b>11.2</b>	<b>Przebieg badania</b> .....	94
<b>11.3</b>	<b>Płyn w klatce piersiowej</b> .....	94
<b>11.4</b>	<b>Odma opłucnowa</b> .....	95
<b>11.5</b>	<b>Obrzęk płuc / zespół śródmiąższowy</b> .....	96
<b>11.6</b>	<b>Konsolidacja płuc</b> .....	97
11.6.1	Zapalenie płuc .....	97
11.6.2	Zator tętnicy płucnej .....	97
11.6.3	Niedodma uciskowa .....	97
	Piśmiennictwo .....	98
<b>III</b>	<b>Ultrasonografia narządów brzusznych w stanach nagłych</b>	
<b>12</b>	<b>Wątroba</b> .....	101
	<i>Natalie Jaspers</i>	
<b>12.1</b>	<b>Sonoanatomia i obrazy prawidłowe</b> .....	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
<b>12.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b> .....	107
12.2.1	Ostre zapalenie wątroby .....	107
12.2.2	Ostra wątroba zastoinowa .....	108
12.2.3	Ropień wątroby .....	108
12.2.4	Krwiak 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–Chiarięgo .....	112
	Piśmiennictwo .....	113
<b>13</b>	<b>Pęcherzyk żółciowy i drogi żółciowe</b> .....	115
	<i>Natalie Jaspers, Horst Kinkel</i>	
<b>13.1</b>	<b>Sonotomia i obrazy prawidłowe</b> .....	116
13.1.1	Topografia i anatomia pęcherzyka żółciowego i dróg żółciowych .....	116
<b>13.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b> .....	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
	Piśmiennictwo	121
<b>14</b>	<b>Trzustka</b>	123
	<i>Natalie Jaspers</i>	
<b>14.1</b>	<b>Sonotomia i obrazy prawidłowe</b>	124
14.1.1	Topografia i morfologia trzustki	124
<b>14.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b>	125
14.2.1	Ostre zapalenie trzustki (OZT)	125
	Piśmiennictwo	126
<b>15</b>	<b>Śledziona</b>	127
	<i>Natalie Jaspers</i>	
<b>15.1</b>	<b>Sonotomia i obrazy prawidłowe</b>	128
15.1.1	Topografia śledziony	128
15.1.2	Morfologia śledziony	128
15.1.3	Struktury naczyniowe śledziony	128
<b>15.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b>	128
15.2.1	Splenomegalia	128
15.2.2	Pęknięcie śledziony	129
15.2.3	Zawał śledziony	130
15.2.4	Ropień śledziony	131
	Piśmiennictwo	131
<b>16</b>	<b>Żołądek i jelito</b>	133
	<i>Natalie Jaspers</i>	
<b>16.1</b>	<b>Sonoanatomia i obrazy prawidłowe</b>	134
16.1.1	Topografia układu pokarmowego	134
16.1.2	Morfologia układu pokarmowego	134
16.1.3	Struktury naczyniowe układu pokarmowego	134
<b>16.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b>	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
	Piśmiennictwo	144
<b>17</b>	<b>Ściana jamy brzusznej, jama otrzewnowa i przestrzeń zaotrzewnowa</b>	147
	<i>Natalie Jaspers, Guido Michels</i>	
<b>17.1</b>	<b>Sonoanatomia i obrazy prawidłowe</b>	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
<b>17.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne ściany brzucha</b>	148
17.2.1	Przepukliny ściany jamy brzusznej	148
<b>17.3</b>	<b>Istotne wyniki patologiczne jamy otrzewnowej</b>	151
<b>17.4</b>	<b>Istotne wyniki patologiczne przestrzeni zaotrzewnowej</b>	151
<b>17.5</b>	<b>Dalsza diagnostyka</b>	156
	Piśmiennictwo	156
<b>IV</b>	<b>Ultrasonografia układu moczowo-płciowego w stanach nagłych</b>	
<b>18</b>	<b>Nerki, drogi wyprowadzające mocz i pęcherz moczowy</b>	159
	<i>Natalie Jaspers, Stefanie Hauslaib</i>	
<b>18.1</b>	<b>Sonoanatomia i obrazy prawidłowe</b>	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
<b>18.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b> .....	162
18.2.1	Zastój moczu .....	162
18.2.2	Kamienie nerkowe i zwapnienia .....	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
	Piśmiennictwo .....	167
<b>19</b>	<b>Narządy płciowe</b> .....	169
	<i>Natalie Jaspers, Stefanie Hauslaib</i>	
<b>19.1</b>	<b>Sonoanatomia i obrazy prawidłowe</b> .....	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
<b>19.2</b>	<b>Istotne obrazy patologiczne</b> .....	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
	Piśmiennictwo .....	176
<b>V</b>	<b>Doraźna ultrasonografia tętnic i żył</b>	
<b>20</b>	<b>Tętnice i żyły</b> .....	179
	<i>Christoph Feldmann</i>	
<b>20.1</b>	<b>Tętnice zaopatrujące mózgowie</b> .....	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 kręgowej .....	182
<b>20.2</b>	<b>Tętnice obwodowe</b> .....	183
20.2.1	Ostre zamknięcie światła tętnicy .....	183
20.2.2	Rozwarstwienia tętnicze .....	190
20.2.3	Urazy tętnic .....	190
<b>20.3</b>	<b>Żyły</b> .....	192
<b>20.3.1</b>	<b>Zakrzepica żył głębokich miednicy i kończyn dolnych</b> .....	192
20.3.2	Pozostałe zakrzepice .....	195
	Piśmiennictwo .....	196
<b>VI</b>	<b>Ultrasonografia narządu ruchu w stanach nagłych</b>	
<b>21</b>	<b>Narząd ruchu</b> .....	199
	<i>Benedikt Friemert, Gerhard Achatz</i>	
<b>21.1</b>	<b>Patologie ogólne</b> .....	200
21.1.1	Krwiak .....	200
21.1.2	Zbiornik płynu surowiczego .....	200
21.1.3	Wewnątrzstawowe zbiorniki płynu .....	201
21.1.4	Ropień .....	201
21.1.5	Obrzęk .....	201
21.1.6	Zapalenie pochewki ścięgna .....	202
<b>21.2</b>	<b>Bark</b> .....	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
<b>21.3</b>	<b>Staw łokciowy</b> .....	206
21.3.1	Zapalenie kaletki (podskórnej) łokcia .....	206
21.3.2	Płyn w stawie łokciowym .....	206
<b>21.4</b>	<b>Nadgarstek</b> .....	207
21.4.1	Torbiel galaretowata (ganglion) w nadgarstku i stawach palców .....	207
21.4.2	Zerwanie ścięgna .....	207
<b>21.5</b>	<b>Biodro</b> .....	208
21.5.1	Zapalenie kaletki krętarzowych .....	208
21.5.2	Zbiornik płynu w stawie biodrowym .....	208
<b>21.6</b>	<b>Kolano</b> .....	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
<b>21.7</b>	<b>Górny staw skokowy</b> .....	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

<b>22</b>	<b>Ultrasonografia z użyciem kontrastu w nagłych sytuacjach</b> .....	217
	<i>Benedikt Friemert, Gerhard Achatz</i>	
<b>22.1</b>	<b>Warunki do przeprowadzenia badania i jego wykonanie</b> .....	218
22.1.1	Przygotowanie pacjenta .....	218
22.1.2	Wykonanie badania .....	218
<b>22.2</b>	<b>Wytyczne EFSUMB</b> .....	219
22.2.1	Podstawy .....	219
<b>22.3</b>	<b>Urazowe naruszenia ciągłości narządów</b> .....	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 .....	222
22.3.6	Tętniak aorty brzusznej .....	223
22.3.7	Obrażenia jelita .....	223
22.3.8	Obrażenia ściany brzucha .....	224
22.3.9	Krwiaki śródbrzusne i zaotrzewnowe .....	224
<b>22.4</b>	<b>Ostre zaburzenia przepływu (perfuzji)</b> .....	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
	Piśmiennictwo .....	226
<b>23</b>	<b>Nakłucia pod kontrolą ultrasonografii</b> .....	229
	<i>Guido Michels, Natalie Jaspers, Roman Pfister</i>	
<b>23.1</b>	<b>Nakłucie żyły szyjnej wewnętrznej pod kontrolą ultrasonografii</b> .....	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
<b>23.2</b>	<b>Nakłucie wodobrzusza pod kontrolą ultrasonografii .....</b>	<b>235</b>
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
<b>23.3</b>	<b>Nakłucie osierdzia pod kontrolą ultrasonografii .....</b>	<b>239</b>
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
<b>23.4</b>	<b>Nakłucie klatki piersiowej (przezskłatkowe) pod kontrolą ultrasonografii .....</b>	<b>243</b>
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
	<b>Indeks .....</b>	<b>251</b>