

# Obsah

<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>18</b>
<b>Předmluva k 6. vydání</b> .....	<b>23</b>
<b>Předmluva k 1. vydání</b> .....	<b>24</b>

## Echokardiografické vyšetřovací techniky

<b>1</b>	<b>2D-echokardiografie, M-způsob, dopplerovská echokardiografie</b> .....	<b>26</b>
1.1	Obecné informace .....	26
1.2	2D-echokardiografie .....	27
1.2.1	Druhy projekce/vyšetřovací roviny .....	27
1.2.2	Posouzení morfologie ve 2D-echu .....	32
1.3	M-způsob .....	40
1.4	Dopplerovská echokardiografie .....	42
1.4.1	Barevný doppler .....	42
1.4.2	PW-doppler .....	43
1.4.3	CW-dopplerovské zobrazení .....	47
<b>2</b>	<b>Techniky k analýze pohybu myokardu</b> .....	<b>48</b>
2.1	Tkáňová dopplerovská echokardiografie .....	48
2.1.1	Doppler Velocity Imaging – analýza rychlosti .....	48
2.1.2	Dopplerovské zobrazení – Strain/Strain Rate doppler – analýza deformace .....	51
2.2	Speckle Tracking Imaging – 2D-Strain .....	52
2.2.1	2D-Strain Imaging (Strain/Strain Rate) – analýza deformací ...	52
2.2.2	2D Vector Velocity Imaging – analýza rychlosti vektoru .....	55
<b>3</b>	<b>3D-echokardiografie</b> .....	<b>56</b>
3.1	Obecné informace .....	56

3.2	<b>Provedení</b> .....	56
3.3	<b>Indikace</b> .....	56
3.4	<b>Možnosti kvantifikace důležitých parametrů</b> .....	57
<b>4</b>	<b>Kontrastní echokardiografie</b> .....	<b>59</b>
4.1	<b>Kontrastní echokardiografie pravého srdce</b> .....	59
4.1.1	Indikace .....	59
4.1.2	Základní výbava a předpoklady vyšetření .....	59
4.1.3	Proces vyšetřování .....	60
4.1.4	Možnosti diagnostiky .....	60
4.2	<b>Kontrastní echokardiografie levého srdce</b> .....	61
4.2.1	Indikace .....	61
4.2.2	Základní výbava a předpoklady vyšetření .....	62
4.2.3	Proces vyšetřování .....	62
4.2.4	Možnosti diagnostiky .....	63
<b>5</b>	<b>Zátěžová echokardiografie</b> .....	<b>65</b>
5.1	<b>Obecné informace</b> .....	65
5.2	<b>Indikace</b> .....	65
5.3	<b>Formy zátěže</b> .....	66
5.3.1	Aktivní zátěžové formy .....	66
5.3.2	Pasivní zátěžové formy .....	66
5.4	<b>Základní vybavení a předpoklady vyšetření</b> .....	68
5.5	<b>Diagnostika ischemie a viability</b> .....	68
5.5.1	Průběh vyšetření .....	68
5.5.2	Vyhodnocení .....	69
5.5.3	Interpretace .....	71
5.6	<b>Zátěžová echokardiografie u chlopenních vad</b> .....	72
5.6.1	Stenóza aortální chlopně .....	72
5.6.2	Insuficience aortální chlopně .....	73
5.6.3	Stenóza mitrální chlopně .....	74
5.6.4	Insuficience mitrální chlopně .....	74
5.6.5	Plicní hypertenze .....	74

5.7	<b>Zátěžová echokardiografie u myokardiálních onemocnění</b>	<b>75</b>
5.7.1	HKMP/HOKMP .....	75
5.7.2	DKMP, myokarditida .....	75
5.7.3	Diastolická dysfunkce .....	76
5.8	<b>Výhody zátěžové echokardiografie.</b> .....	<b>76</b>
<b>6</b>	<b>Transezofageální echokardiografie</b> .....	<b>77</b>
6.1	<b>Obecné informace</b> .....	<b>77</b>
6.2	<b>Indikace</b> .....	<b>77</b>
6.3	<b>Vybavení a vyšetřovací technika.</b> .....	<b>78</b>
6.4	<b>Příprava vyšetření a jeho realizace.</b> .....	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>Intravaskulární ultrazvuk (IVUS), intravaskulární doppler a intrakardiální echokardiografie (ICE)</b> .....	<b>80</b>
7.1	<b>Obecné informace</b> .....	<b>80</b>
7.2	<b>Provedení IVUS s dopplerovským zobrazením a ICE.</b> .....	<b>80</b>
7.3	<b>Možnosti diagnostiky.</b> .....	<b>81</b>
7.3.1	Možnosti použití IVUS .....	81
7.3.2	Možnosti použití ICE .....	81
<b>Klinický obraz onemocnění</b>		
<b>8</b>	<b>Ischemická onemocnění srdce</b> .....	<b>84</b>
8.1	<b>Obecné informace</b> .....	<b>84</b>
8.1.1	Echokardiografické nálezy .....	84
8.2	<b>Komplikace po infarktu myokardu</b> .....	<b>87</b>
8.2.1	Aneuryzma .....	87
8.2.2	Nepravé aneuryzma .....	89
8.2.3	Tromby v levé komoře .....	90
8.2.4	Ruptura myokardu .....	92
8.2.5	Dysfunkce nebo ruptura papilárních svalů .....	93
8.2.6	Infarkt pravé komory .....	95
8.2.7	Perikardiální výpotek, Dresslerův syndrom .....	97

<b>9</b>	<b>Onemocnění perikardu.....</b>	<b>98</b>
<b>9.1</b>	<b>Perikardiální výpotek/perikardiální tamponáda .....</b>	<b>98</b>
9.1.1	2D-echo a M-způsob .....	98
9.1.2	Doppler .....	100
9.1.3	Postupy .....	101
<b>9.2</b>	<b>Pericarditis constrictiva.....</b>	<b>102</b>
9.2.1	2D-echo a M-způsob .....	102
9.2.2	Doppler .....	103
9.2.3	Speckle tracking.....	104
9.2.4	Postupy .....	104
<b>9.3</b>	<b>Akutní perikarditida .....</b>	<b>105</b>
9.3.1	2D-echo a M-způsob .....	105
9.3.2	Doppler .....	105
9.3.3	Postupy .....	105
<b>9.4</b>	<b>Perikardiální cysta .....</b>	<b>106</b>
9.4.1	2D-echo a M-způsob .....	106
9.4.2	Postupy .....	107
<b>10</b>	<b>Onemocnění srdečních chlopní .....</b>	<b>108</b>
<b>10.1</b>	<b>Stenóza aortální chlopně (AS).....</b>	<b>108</b>
10.1.1	2D-echo a M-způsob .....	108
10.1.2	Doppler .....	109
10.1.3	Speckle tracking.....	112
10.1.4	Aortální stenóza s nízkým průtokem a nízkým gradientem ...	112
10.1.5	Rozdělení stadií podle Guidelines ACC/AHA (2014).....	112
10.1.6	Postupy .....	113
10.1.7	Zvláštní formy AS .....	115
<b>10.2</b>	<b>Insuficience aortální chlopně (AI) .....</b>	<b>115</b>
10.2.1	2D-echo a M-způsob .....	116
10.2.2	Doppler .....	117
10.2.3	Klasifikace stadií podle ACC/AHA Guidelines (2014).....	119
10.2.4	Postupy .....	120
<b>10.3</b>	<b>Stenóza mitrální chlopně (MS).....</b>	<b>122</b>
10.3.1	2D-echo a M-způsob .....	122
10.3.2	Doppler .....	123
10.3.3	Klasifikace stadií podle ACC/AHA Guidelines (2014).....	125
10.3.4	Postupy .....	127

<b>10.4</b>	<b>Insuficience mitrální chlopně (MI)</b> .....	<b>129</b>
10.4.1	2D-echo a M-způsob .....	129
10.4.2	Doppler .....	131
10.4.3	Klasifikace stadií podle ACC/AHA Guidelines (2014).....	135
10.4.4	Postupy .....	136
<b>10.5</b>	<b>Prolaps mitrální chlopně</b> .....	<b>139</b>
10.5.1	2D-echo a M-způsob .....	139
10.5.2	Doppler .....	140
10.5.3	Postupy .....	140
<b>10.6</b>	<b>Stenóza trikuspidální chlopně (TS)</b> .....	<b>141</b>
10.6.1	2D-echo a M-způsob .....	142
10.6.2	Doppler .....	142
10.6.3	Klasifikace stadií podle ACC/AHA Guidelines (2014).....	143
10.6.4	Postupy .....	143
<b>10.7</b>	<b>Insuficience trikuspidální chlopně (TI)</b> .....	<b>144</b>
10.7.1	2D-echo a M-způsob .....	145
10.7.2	Doppler .....	145
10.7.3	Klasifikace podle stadií – ACC/AHA Guidelines (2014) .....	148
10.7.4	Postupy .....	148
<b>10.8</b>	<b>Prolaps trikuspidální chlopně (TVP)</b> .....	<b>149</b>
10.8.1	2D-echo a M-způsob .....	150
10.8.2	Doppler .....	150
10.8.3	Postupy .....	150
<b>10.9</b>	<b>Stenóza pulmonální chlopně (PSt)</b> .....	<b>151</b>
10.9.1	2D-echo a M-způsob .....	151
10.9.2	Doppler .....	151
10.9.3	Klasifikace stadií podle ACC/AHA Guidelines (2014).....	152
10.9.4	Postupy .....	152
<b>10.10</b>	<b>Insuficience pulmonální chlopně (PI)</b> .....	<b>153</b>
10.10.1	2D-echo a M-způsob .....	154
10.10.2	Doppler .....	154
10.10.3	Klasifikace stadií podle ACC/AHA Guidelines (2014).....	156
10.10.4	Postupy .....	156
<b>10.11</b>	<b>Endokarditida</b> .....	<b>157</b>
10.11.1	2D-echo nebo M-způsob.....	158
10.11.2	Doppler .....	159

10.11.3	Možné komplikace.....	160
10.11.4	Postupy .....	160
<b>10.12</b>	<b>Náhrada srdeční chlopně.....</b>	<b>164</b>
10.12.1	2D-echo a M-způsob .....	165
10.12.2	Doppler .....	166
10.12.3	Efektivní plocha ústí (EOA) protéz.....	170
10.12.4	Dopplerovský index rychlosti (DVI).....	170
10.12.5	Možné komplikace protézy.....	171
10.12.6	Echokardiografická následná péče po náhradě chlopně.....	172
<b>11</b>	<b>Kardiomyopatie.....</b>	<b>175</b>
11.1	Klasifikace .....	175
11.2	Dilatační kardiomyopatie (DKMP) .....	175
11.2.1	2D-echo a M-způsob .....	175
11.2.2	Doppler .....	178
11.2.3	Speckle tracking.....	179
11.2.4	Postupy .....	179
11.3	Hypertrofická kardiomyopatie bez (HKMP) a s obstrukcí (HOKMP) .....	180
11.3.1	2D-echo a M-způsob .....	181
11.3.2	Doppler .....	182
11.3.3	Speckle tracking.....	184
11.3.4	Postupy .....	184
11.4	Restriktivní kardiomyopatie (RKMP).....	185
11.4.1	Amyloidóza.....	186
11.4.2	Hemochromatóza/hemosideróza .....	189
11.4.3	Sarkoidóza.....	190
11.4.4	Hypereozinofilní syndrom.....	192
11.4.5	Karcinoid.....	193
11.4.6	Fabryho choroba.....	195
11.5	Arytmogenní dysplazie pravé komory (ARVD).....	197
11.5.1	2D-echo a M-způsob .....	197
11.5.2	Doppler .....	198
11.5.3	Speckle tracking.....	198
11.5.4	Postupy .....	199

<b>11.6</b>	<b>Tako-tsubo kardiomyopatie/stresem indukovaná kardiomyopatie</b> .....	<b>200</b>
11.6.1	2D-echo a M-způsob .....	200
11.6.2	Doppler .....	201
11.6.3	Speckle tracking .....	201
11.6.4	Postupy .....	202
<b>11.7</b>	<b>Non-compaction kardiomyopatie (NCCM)</b> .....	<b>202</b>
11.7.1	Echokardiografické změny .....	203
11.7.2	Postupy .....	203
<b>11.8</b>	<b>Zánětlivá kardiomyopatie/myokarditida</b> .....	<b>204</b>
11.8.1	Echokardiografické změny .....	204
11.8.2	Postupy .....	205
<b>12</b>	<b>Arteriální hypertenze</b> .....	<b>206</b>
12.1	Obecné informace .....	206
12.2	2D-echo a M-způsob .....	206
12.3	Doppler .....	207
12.4	Postupy .....	208
<b>13</b>	<b>Atletické srdce</b> .....	<b>209</b>
13.1	Obecné informace .....	209
13.2	2D-echo a M-způsob .....	209
13.3	Doppler .....	210
13.4	Speckle tracking .....	210
13.5	Postupy .....	211
<b>14</b>	<b>Diferenciální diagnostika hypertrofie LK</b> .....	<b>212</b>
14.1	Obecné informace .....	212
14.2	Kritéria .....	212

<b>15</b>	<b>Onemocnění pravého srdce</b> .....	<b>214</b>
15.1	Primární myokardiální onemocnění PK .....	214
15.2	Onemocnění s tlakovým zatížením PK: pulmonální hypertenze (PH), akutní plicní embolie ....	214
15.2.1	Pulmonální hypertenze .....	214
15.2.2	Akutní embolie plic .....	221
15.3	Onemocnění s objemovým zatížením PK .....	223
15.3.1	Příčiny .....	223
15.3.2	Echokardiografické nálezy .....	223
<b>16</b>	<b>Perzistentní foramen ovale (PFO)/aneuryzma síňového septa</b>	<b>226</b>
16.1	Obecné informace .....	226
16.2	2D-echo a M-způsob .....	226
16.3	Doppler .....	226
16.4	Postupy .....	227
<b>17</b>	<b>Vrozené srdeční vady</b> .....	<b>229</b>
17.1	Defekt síňového septa (ASD) .....	229
17.1.1	2D-echo a M-způsob .....	229
17.1.2	Doppler .....	230
17.1.3	Postupy .....	231
17.2	Defekt síňokomorového septa (AVSD) .....	232
17.2.1	Inkompletní defekt síňokomorového septa .....	233
17.3	Chybné vyústění plicních žil .....	235
17.3.1	2D-echo .....	235
17.3.2	Doppler .....	235
17.3.3	Postupy .....	235
17.4	Následná péče po intervenci ASD, PFO, AVSD, chybného vyústění plicních žil .....	236
17.5	Defekt komorového septa (VSD) .....	236
17.5.1	2D-echo a M-způsob .....	237
17.5.2	Doppler .....	238
17.5.3	Postupy .....	238



17.5.4	Echokardiologická následná péče po intervenčním/operačním uzávěru VSD .....	239
<b>17.6</b>	<b>Otevřená Botallova dučej (DB) nebo ductus arteriosus patens.....</b>	<b>240</b>
17.6.1	2D-echo a M-způsob .....	240
17.6.2	Doppler .....	241
17.6.3	Postupy .....	242
<b>17.7</b>	<b>Ebsteinova anomálie.....</b>	<b>242</b>
17.7.1	2D-echo a M-způsob .....	243
17.7.2	Doppler .....	243
17.7.3	Postupy .....	244
17.7.4	Echokardiografická následná péče po operativní korekci Ebsteinovy anomálie .....	244
<b>17.8</b>	<b>Fallotova tetralogie.....</b>	<b>245</b>
17.8.1	2D-echo a M-způsob .....	245
17.8.2	Doppler .....	246
17.8.3	Postupy .....	246
17.8.4	Echokardiografická následná péče po korektivní Fallotově operaci .....	247
<b>17.9</b>	<b>Eisenmengerova reakce .....</b>	<b>248</b>
17.9.1	2D-echo a M-způsob .....	248
17.9.2	Doppler .....	248
17.9.3	Postupy .....	248
<b>17.10</b>	<b>Echokardiografické posouzení zkratových vad, odhad velikosti zkratu a výpočet zkratového objemu.....</b>	<b>249</b>
<b>17.11</b>	<b>Vrozené anomálie chlopní.....</b>	<b>252</b>
17.11.1	Vrozené stenózy chlopně .....	252
17.11.2	Bikuspidální aortální chlopeň .....	253
<b>18</b>	<b>Onemocnění aorty.....</b>	<b>254</b>
<b>18.1</b>	<b>Dilatace (ektázie) a aneuryzma hrudní aorty.....</b>	<b>254</b>
18.1.1	2D-echo a M-způsob .....	254
18.1.2	Doppler .....	255
18.1.3	Postupy .....	255
<b>18.2</b>	<b>Disekce aorty .....</b>	<b>256</b>
18.2.1	2D-echo a M-způsob .....	257

18.2.2	Doppler .....	257
18.2.3	Upozornění na komplikace .....	258
18.2.4	Postupy .....	258
<b>18.3</b>	<b>Aneuryzma Valsalvova sinu .....</b>	<b>259</b>
18.3.1	2D-echo a M-způsob .....	259
18.3.2	Doppler .....	259
18.3.3	Postup .....	260
<b>18.4</b>	<b>Stenóza aortálního isthmu .....</b>	<b>261</b>
18.4.1	2D-echo a M-způsob .....	261
18.4.2	Doppler .....	262
18.4.3	Postupy .....	262
<b>19</b>	<b>Onemocnění pojivové tkáně s kardiovaskulárním postižením</b>	<b>264</b>
<b>19.1</b>	<b>Marfanův syndrom .....</b>	<b>264</b>
19.1.1	2D-echo a M-způsob .....	264
19.1.2	Doppler .....	265
19.1.3	Postupy .....	266
<b>20</b>	<b>Srdeční tumory .....</b>	<b>267</b>
<b>20.1</b>	<b>Obecné informace .....</b>	<b>267</b>
<b>20.2</b>	<b>Myxom .....</b>	<b>268</b>
20.2.1	2D-echo a M-způsob .....	268
20.2.2	Doppler .....	269
20.2.3	Postupy .....	269
<b>21</b>	<b>Srdeční tromby .....</b>	<b>270</b>
<b>21.1</b>	<b>Obecné informace .....</b>	<b>270</b>
<b>21.2</b>	<b>Tromby v levém srdci .....</b>	<b>270</b>
21.2.1	Síňové tromby .....	270
21.2.2	Tromby síňového ouška .....	271
21.2.3	Komorové tromby .....	271
<b>21.3</b>	<b>Tromby v pravém srdci .....</b>	<b>272</b>
21.3.1	Síňové tromby .....	272
21.3.2	Tromby síňového ouška .....	272
21.3.3	Komorové tromby .....	273

<b>22</b>	<b>Kardiotoxické efekty</b> .....	<b>274</b>
22.1	Obecné informace .....	274
22.2	2D-echo a M-způsob .....	274
22.3	Doppler .....	275
22.4	Speckle tracking .....	275
22.5	Postupy .....	275

## Hemodynamické parametry srdce

<b>23</b>	<b>Kontrola funkce levého srdce</b> .....	<b>278</b>
23.1	Systolická funkce LK .....	278
23.1.1	2D-echo a M-způsob .....	278
23.1.2	PW a CW-doppler .....	278
23.1.3	Nálezy při omezené systolické funkci .....	281
23.2	Diastolická funkce LK .....	281
23.2.1	Příčiny diastolické funkční poruchy .....	281
23.2.2	Kontrola diastolické funkce .....	282
23.2.3	2D-echo a M-způsob .....	282
23.2.4	Doppler .....	283
23.2.5	Postupy při kontrole diastolické funkce v závislosti na základním onemocnění pacienta podle nových směrnic z roku 2016 ....	284
23.2.6	HFpEF (Heart Failure with preserved EF) .....	289
23.2.7	Zátěžová echokardiografie u pacientů s diastolickou dysfunkcí	289
23.2.8	Postupy .....	290
23.3	Kontrola funkce levé síně .....	290
23.4	Globální systolická a diastolická funkce LK .....	293
23.4.1	Určení Tei-indexu (index myokardiální výkonnosti) .....	293
<b>24</b>	<b>Kontrola funkce pravého srdce</b> .....	<b>295</b>
24.1	2D-echo a M-způsob .....	295
24.2	Doppler .....	297
24.3	Speckle tracking .....	298
24.4	3D-echo .....	298

## Normální hodnoty, referenční hodnoty a vzorce

<b>25</b>	<b>Normální hodnoty, referenční hodnoty a vzorce .....</b>	<b>300</b>
25.1	2D-echokardiografie a echokardiografie – M-způsob ...	300
25.1.1	2D-echo .....	300
25.1.2	M-způsob zobrazení .....	307
25.2	Echokardiografie – doppler a tkáňový doppler .....	310
	<b>Literatura .....</b>	<b>320</b>
	<b>Rejstřík .....</b>	<b>325</b>