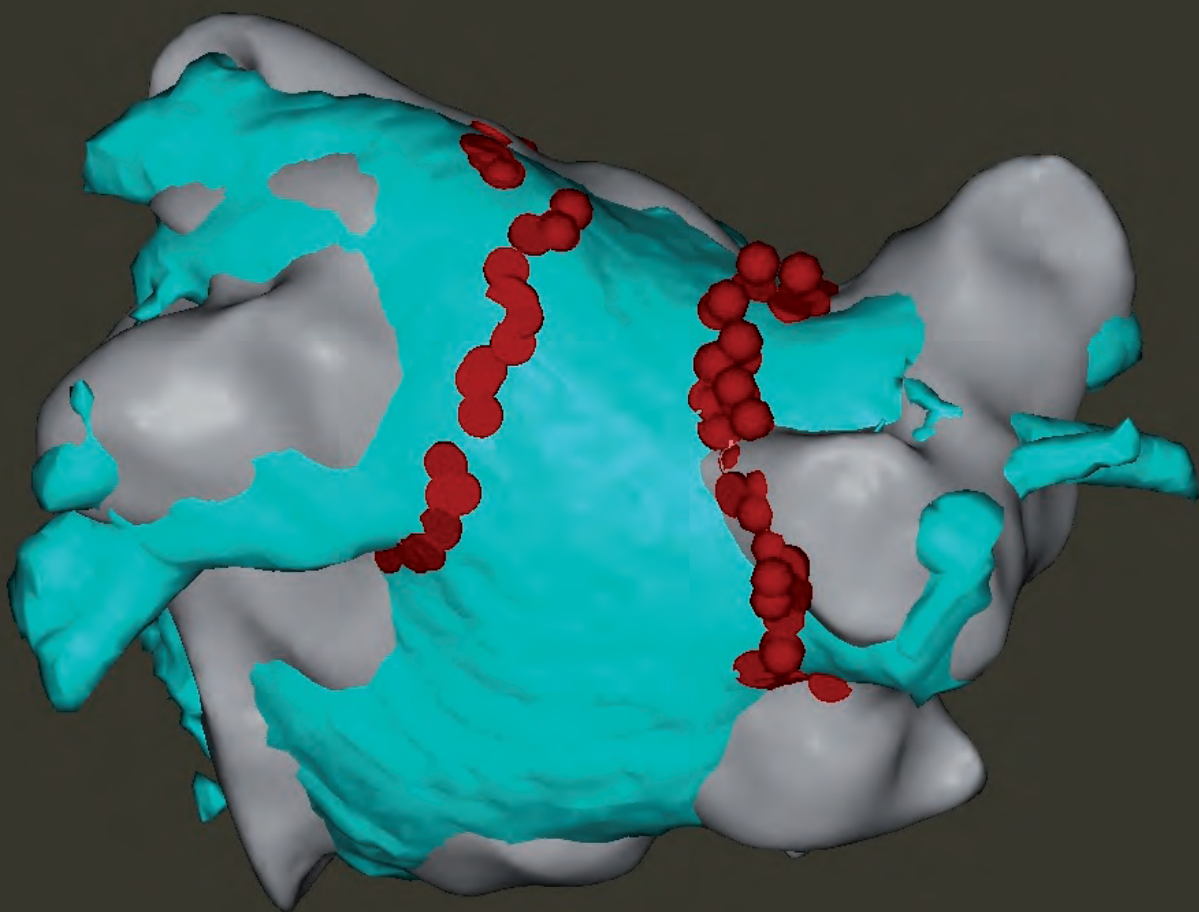


Martin Eisenberger, Alan Bulava, Martin Fiala

---

# Základy srdeční elektrofyzologie a katéetrových ablací

---





Martin Eisenberger, Alan Bulava, Martin Fiala

---

# Základy srdeční elektrofyzologie a katéetrových ablací

---

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

MUDr. Ing. Martin Eisenberger, Ph.D., doc. MUDr. et Mgr. Alan Bulava, Ph.D.,  
doc. MUDr. Martin Fiala, Ph.D.

## Základy srdeční elektrofyzologie a katédrových ablací



**Autoři:**

Doc. MUDr. et Mgr. Alan Bulava, Ph.D. – *Kardiocentrum Nemocnice České Budějovice, a.s., Zdravotně sociální fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, I. interní – kardiologická klinika FN Olomouc*  
MUDr. Ing. Martin Eisenberger, Ph.D. – *OLV Hospital, Aalst, Belgie*  
Doc. MUDr. Martin Fiala, Ph.D. – *Nemocnice Podlesí, a.s., Třinec a Interní kardiologická klinika LF MU a FN Brno*

**Recenzovali:**

doc. MUDr. Petr Heinc, Ph.D.  
prof. MUDr. Josef Kautzner, CSc., FESC

---

**TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:**

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2012  
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2012  
Fotografii na obálku dodali autoři.

Vydala Grada Publishing, a.s.  
U Průhonu 22, Praha 7  
jako svou 4798. publikaci  
Odpovědná redaktorka Mgr. Helena Vorlová  
Hlavní ilustrátor David Sitek, obrázky 1.5, 2.2, 2.4, 2.5, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.8, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7.1, 7.3, 15.7, 15.10, 15.18 a 15.20 dle předloh autorů překreslil MgA. Radek Krédl.  
Sazba a zlom MgA. Radek Krédl.  
Počet stran 264  
Vydání první, Praha 2012  
Vytiskla tiskárna FINIDR s. r. o., Český Těšín



**Autoři a nakladatelství děkují společnostem INLAB Medical, s.r.o., BIOTRONIK Praha, spol. s r.o., CARDION, s.r.o. a Euromedical, s.r.o., za podporu, která umožnila vydání publikace.**

*Názvy produktů, firem apod. použité v této knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno. Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.*

ISBN 978-80-247-3677-8

---

**ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:**

978-80-247-8007-8 (pro formát PDF)  
978-80-247-8008-5 (pro formát EPUB)

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

**MUDr. Ing. Martin Eisenberger, Ph.D., doc. MUDr. et Mgr. Alan Bulava, Ph.D.,  
doc. MUDr. Martin Fiala, Ph.D.**

## Základy srdeční elektrofyzologie a katérových ablací



**Autoři:**

Doc. MUDr. et Mgr. Alan Bulava, Ph.D. – *Kardiocentrum Nemocnice České Budějovice, a.s., Zdravotně sociální fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, I. interní – kardiologická klinika FN Olomouc*  
MUDr. Ing. Martin Eisenberger, Ph.D. – *OLV Hospital, Aalst, Belgie*  
Doc. MUDr. Martin Fiala, Ph.D. – *Nemocnice Podlesí, a.s., Třinec a Interní kardiologická klinika LF MU a FN Brno*

**Recenzovali:**

doc. MUDr. Petr Heinc, Ph.D.  
prof. MUDr. Josef Kautzner, CSc., FESC

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2012  
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2012  
Fotografii na obálku dodali autoři.

Vydala Grada Publishing, a.s.  
U Průhonu 22, Praha 7  
jako svou 4798. publikaci  
Odpovědná redaktorka Mgr. Helena Vorlová  
Hlavní ilustrátor David Sitek, obrázky 1.5, 2.2, 2.4, 2.5, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.8, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7.1, 7.3, 15.7, 15.10, 15.18 a 15.20 dle předloh autorů překreslil MgA. Radek Krédl.  
Sazba a zlom MgA. Radek Krédl.  
Počet stran 264  
Vydání první, Praha 2012  
Vytiskla tiskárna FINIDR s. r. o., Český Těšín



**Autoři a nakladatelství děkují společnostem INLAB Medical, s.r.o., BIOTRONIK Praha, spol. s r.o., CARDION, s.r.o. a Euromedical, s.r.o., za podporu, která umožnila vydání publikace.**

*Názvy produktů, firem apod. použité v této knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.*

**ISBN 978-80-247-3677-8**

# Obsah

<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>13</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>17</b>
<b>1 Elektrofyziologická laboratoř (M. Eisenberger)</b> .....	<b>19</b>
1.1 Elektrofyziologický tým .....	19
1.2 Základní vybavení elektrofyziologické laboratoře .....	20
1.3 Příprava pacienta .....	23
1.4 Komplikace .....	24
Literatura .....	24
<b>2 Elektrofyziologické katétry a intrakardiální signály (M. Eisenberger)</b> .....	<b>25</b>
2.1 Diagnostické katétry .....	25
2.2 Základní skiaskopické projekce .....	25
2.3 Umístění katétrů .....	27
2.3.1 Pravá síň .....	28
2.3.2 Pravá komora .....	28
2.3.3 Koronární sinus .....	28
2.3.4 Hisův svazek .....	29
2.4 Intrakardiální signály .....	29
2.4.1 Bipolární a unipolární signál .....	29
2.4.2 Filtrace signálu .....	29
2.4.3 Far-field elektrogram .....	30
2.4.4 Frakcionované a dvojité potenciály .....	30
Literatura .....	31
<b>3 Klasifikace a mechanismus arytmií (M. Eisenberger)</b> .....	<b>32</b>
3.1 Klasifikace arytmií .....	32
3.2 Mechanismus tachyarytmií .....	33
3.2.1 Reentry .....	33
3.2.2 Abnormální automacie .....	35
3.2.3 Spouštěná aktivita .....	35
3.3 Diagnostika mechanismu arytmií .....	37
3.4 Diagnostika fokálních a makroreentry tachykardií .....	38
Literatura .....	38
<b>4 Základy elektrofyziologického vyšetření (M. Eisenberger)</b> .....	<b>40</b>
4.1 Intervaly převodního systému srdečního .....	40
4.1.1 Normální aktivace síní a komor .....	40
4.1.2 Interval PA .....	40

4.1.3	Interval AH .....	41
4.1.4	Interval HV .....	42
4.2	Vyšetřování sinoatriálního uzlu .....	42
4.3	Síňová stimulace .....	43
4.3.1	Vzestupná stimulace síní .....	45
4.3.2	Programovaná stimulace síní .....	45
4.3.3	Elektrofyziologický „gap“ .....	47
4.4	Komorová stimulace .....	47
4.4.1	Vzestupná stimulace komor .....	47
4.4.2	Stimulace komor s jedním extrastimulem .....	49
4.4.3	Programovaná stimulace komor .....	50
4.5	Vývolání a zrušení arytmie .....	52
	Literatura .....	54
<b>5</b>	<b>Základy mapování arytmii (M. Eisenberger, A. Bulava).....</b>	<b>55</b>
5.1	Aktivační mapování .....	55
5.2	Pacemapping .....	57
5.3	Entrainment mapping .....	58
5.4	Trojrozměrné elektroanatomické mapování .....	59
5.4.1	Systém CARTO .....	61
5.4.2	Systém EnSite NavX a EnSite Velocity .....	66
5.4.3	Bezkontaktní mapování .....	69
5.4.4	Integrace obrazů .....	69
5.5	Robotické a navigační systémy .....	71
	Literatura .....	73
<b>6</b>	<b>Katédrová ablace (M. Eisenberger).....</b>	<b>75</b>
6.1	Radiofrekvenční ablace .....	75
6.2	Výkon, teplota a impedance .....	75
6.3	Standardní ablační katétry .....	78
6.4	Chlazené ablační katétry .....	78
	Literatura .....	80
<b>7</b>	<b>Transseptální punkce (M. Eisenberger).....</b>	<b>81</b>
7.1	Anatomie mezisíňového septa .....	81
7.2	Provedení transseptální punkce .....	82
7.3	Alternativní postupy .....	83
7.4	Komplikace .....	85
	Literatura .....	85
<b>8</b>	<b>Atrioventrikulární nodální reentry tachykardie (A. Bulava).....</b>	<b>86</b>
8.1	Povrchová EKG křivka .....	86
8.2	Pomalá a rychlá AV nodální dráha .....	88
8.3	Základní elektrofyziologické vlastnosti .....	89

8.3.1	Dualita AV vedení . . . . .	89
8.3.2	AV nodální echo . . . . .	89
8.3.3	Typická slow-fast AVNRT . . . . .	89
8.3.4	Atypická AVNRT . . . . .	90
8.3.5	AVNRT s převodem 2 : 1 . . . . .	93
8.3.6	Nástup a ukončení AVNRT . . . . .	93
8.3.7	Setrvalé vedení pomalou AV nodální dráhou . . . . .	94
8.3.8	Další charakteristiky AVNRT . . . . .	94
8.4	Radiofrekvenční ablace AVNRT . . . . .	95
8.4.1	Ablace rychlé AV nodální dráhy . . . . .	95
8.4.2	Ablace pomalé AV nodální dráhy . . . . .	95
8.4.3	Cíle ablace pomalé AV nodální dráhy . . . . .	99
8.4.4	Komplikace ablace pomalé AV nodální dráhy . . . . .	100
	Literatura . . . . .	100
<b>9Přídavné dráhy a atrioventrikulární reentry tachykardie (A. Bulava) . . . . .</b>		<b>102</b>
9.1	Povrchová EKG křivka . . . . .	103
9.2	Umístění přídavných drah . . . . .	104
9.3	Elektrofyzilogické vlastnosti přídavných spojek . . . . .	105
9.3.1	Stimulace síní . . . . .	106
9.3.2	Stimulace komor . . . . .	109
9.4	AV reentry tachykardie (AVRT) . . . . .	110
9.5	Parahisální stimulace . . . . .	111
9.6	Zvláštní druhy přídavných drah . . . . .	113
9.6.1	Mahaimovy dráhy . . . . .	113
9.6.2	Permanentní junkční reciproční tachykardie . . . . .	114
9.7	Stratifikace rizika náhlé srdeční smrti . . . . .	114
9.8	Ablace akcesorních spojek . . . . .	115
9.8.1	Lokalizace přídavné dráhy . . . . .	118
9.8.2	Specifické situace . . . . .	120
9.9	Komplikace ablace přídavných drah . . . . .	123
	Literatura . . . . .	123
<b>10 Typický flutter síní (A. Bulava) . . . . .</b>		<b>126</b>
10.1	Povrchová EKG křivka . . . . .	126
10.2	Reentry okruh . . . . .	128
10.2.1	Anatomická definice . . . . .	128
10.2.2	Entrainment flutteru síní . . . . .	129
10.3	Zvláštní varianty typického flutteru síní . . . . .	131
10.3.1	Double wave reentry flutteru síní . . . . .	131
10.3.2	Lower-loop reentry flutteru síní . . . . .	132
10.4	Radiofrekvenční ablace flutteru síní . . . . .	133
10.4.1	Anatomie kavotrikuspidálního můstku . . . . .	133
10.4.2	Provedení ablace kavotrikuspidálního můstku . . . . .	133



10.4.3	Cíle ablace kavotrikuspidálního můstku .....	138
10.4.4	Komplikace ablace kavotrikuspidálního můstku .....	139
	Literatura .....	140
<b>11</b>	<b>Síňové tachykardie (A. Bulava) .....</b>	<b>142</b>
11.1	Fokální síňové tachykardie .....	143
11.1.1	Povrchové EKG u fokálních síňových tachykardií .....	143
11.1.2	Katérová ablace fokálních síňových tachykardií .....	144
11.1.3	Úspěšnost a komplikace ablací pro fokální síňové tachykardie ..	147
11.2	Makroreentry síňové tachykardie .....	148
11.2.1	Povrchové EKG u makroreentry síňových tachykardií .....	148
11.2.2	Katérová ablace makroreentry síňových tachykardií .....	148
11.2.3	Úspěšnost a komplikace ablací pro makroreentry síňové tachykardie .....	151
11.3	Diferenciální diagnostika fokálních a makroreentry síňových tachykardií .....	152
11.4	Nepřiměřená sinusová tachykardie .....	154
	Literatura .....	156
<b>12</b>	<b>Fibrilace síní (M. Fiala) .....</b>	<b>158</b>
12.1	Povrchová EKG křivka .....	158
12.2	Patofyziologie fibrilace síní .....	159
12.3	Zobrazovací a navigační metody při ablací FS .....	160
12.4	Izolace plicních žil .....	161
12.5	Lineární léze .....	163
12.6	Elektrogramem řízená ablace .....	164
12.7	Ablace autonomních ganglií .....	165
12.8	Stupňovaná ablační strategie .....	167
12.9	Ablace síňových tachykardií konvertovaných při ablací nebo recidivujících po ablací .....	167
12.10	Cílové momenty ablačního výkonu .....	167
12.11	Dlouhodobé udržení sinusového rytmu .....	168
12.12	Klinický význam ablace fibrilace síní .....	168
12.13	Komplikace výkonu .....	169
12.14	Indikace selektivní ablace .....	169
12.15	Antikoagulace v období kolem výkonu a sledování po ablací .....	169
	Literatura .....	170
<b>13</b>	<b>Alternativní technologie izolace plicních žil (A. Bulava, M. Eisenberger) .....</b>	<b>174</b>
13.1	Cirkulární izolace plicních žil multielektrodevým ablačním katétre ..	174
13.1.1	Mechanismus účinku a ablační systém .....	174
13.1.2	Technika ablace .....	174
13.1.3	Výsledky a limitace cirkulární ablace .....	177

13.1.4	Komplikace cirkulární ablace .....	177
13.2	Kryoablace fibrilace síní .....	178
13.2.1	Mechanismus účinku .....	178
13.2.2	Kryoablační systém .....	178
13.2.3	Technika ablace .....	179
13.2.4	Limitace kryoablace .....	180
13.2.5	Komplikace kryoablace .....	181
13.3	Laserový ablační katétr .....	181
13.3.1	Mechanismus laserové ablace .....	181
13.3.2	Laserový systém .....	181
13.3.3	Technika laserové ablace .....	181
13.3.4	Výsledky laserové ablace .....	182
13.3.5	Komplikace laserové ablace .....	182
13.4	Síťkový (mesh) ablační katétr .....	183
	Literatura .....	184
<b>14</b>	<b>Modifikace a ablace AV uzlu (A. Bulava) .....</b>	<b>186</b>
14.1	Indikace k provedení katéetrové ablace .....	186
14.1.1	Ablace AV uzlu u pacientů s fibrilací síní .....	187
14.1.2	Ablace AV uzlu u pacientů s resynchronizační léčbou a fibrilací síní .....	187
14.2	Provedení katéetrové ablace .....	188
14.2.1	Ablace AV uzlu .....	189
14.2.2	Modifikace AV uzlu .....	190
14.3	Komplikace katéetrové ablace AV uzlu .....	191
	Literatura .....	191
<b>15</b>	<b>Diferenciální diagnostika tachykardií s úzkým QRS komplexem (A. Bulava) .....</b>	<b>194</b>
15.1	Diagnostika podle povrchového EKG .....	195
15.1.1	Povrchové EKG při sinusovém rytmu .....	195
15.1.2	Povrchové EKG při běžící tachykardii .....	196
15.1.3	Odezva tachykardie na podaný adenosin .....	197
15.1.4	Ostatní EKG charakteristiky .....	198
15.2	Elektrofyzilogické vyšetření při sinusovém rytmu .....	199
15.2.1	Základní intervaly .....	199
15.2.2	Hodnocení retrográdního vedení .....	199
15.2.3	Hodnocení antegrádního vedení .....	200
15.3	Elektrofyzilogické vyšetření při běžící tachykardii .....	200
15.3.1	Vznik tachykardie .....	201
15.3.2	Ukončení tachykardie .....	201
15.3.3	Poměr síňové a komorové aktivity .....	201
15.3.4	Hodnocení posloupnosti a časování síňové aktivace .....	202
15.3.5	Kolísání délky cyklu tachykardie .....	202

15.3.6	Vznik bloku Tawarova raménka při tachykardii . . . . .	203
15.3.7	Komorová stimulace v době refrakterity Hisova svazku (His refractory pacing) . . . . .	203
15.3.8	Entrainment tachykardie z pravé komory a burst pacing . . . . .	203
15.3.9	Další stimulační manévry . . . . .	206
15.4	Obtížné situace . . . . .	206
	Literatura . . . . .	208
<b>16</b>	<b>Komorové arytmie (M. Eisenberger) . . . . .</b>	<b>210</b>
16.1	Definice a rozdělení komorových arytmií . . . . .	210
16.2	Komorová tachykardie u chronické ischemické choroby srdeční . . . . .	210
16.2.1	Mechanismus . . . . .	210
16.2.2	Povrchová EKG křivka . . . . .	211
16.2.3	Indikace ke katérové ablaci . . . . .	213
16.2.4	Elektrofyziologické vyšetření . . . . .	213
16.2.5	Katérová ablace . . . . .	217
16.2.6	Cíle ablace . . . . .	218
16.2.7	Úspěšnost a komplikace ablace . . . . .	218
16.3	Komorová tachykardie u neischemických kardiomyopatií . . . . .	218
16.3.1	Komorová tachykardie u dilatační kardiomyopatie . . . . .	219
16.3.2	Komorová tachykardie u hypertrofické kardiomyopatie . . . . .	219
16.3.3	Komorová tachykardie u arytmogenní kardiomyopatie pravé komory . . . . .	219
16.4	Raménková reentry tachykardie (bundle branch reentry tachykardie) . . . . .	220
16.4.1	Mechanismus . . . . .	220
16.4.2	Povrchová EKG křivka . . . . .	222
16.4.3	Elektrofyziologické vyšetření . . . . .	223
16.4.4	Katérová ablace . . . . .	223
16.4.5	Úspěšnost a komplikace ablace . . . . .	223
16.5	Idiopatické komorové tachykardie z výtokového traktu . . . . .	224
16.5.1	Komorové tachykardie z výtokového traktu pravé komory . . . . .	224
16.5.2	Idiopatické komorové tachykardie z výtokového traktu levé komory . . . . .	229
16.6	Fascikulární komorové tachykardie . . . . .	233
16.6.1	Mechanismus . . . . .	233
16.6.2	Povrchová EKG křivka . . . . .	233
16.6.3	Elektrofyziologické vyšetření . . . . .	234
16.6.4	Katérová ablace . . . . .	235
16.6.5	Úspěšnost a komplikace ablace . . . . .	236
16.7	Epikardiální komorové tachykardie . . . . .	236
16.7.1	EKG kritéria epikardiální komorové tachykardie . . . . .	236
16.7.2	Epikardiální punkce . . . . .	237
16.7.3	Epikardiální mapování . . . . .	238

16.7.4 Epikardiální ablace .....	239
16.7.5 Komplikace .....	239
Literatura .....	239
<b>17 Fibrilace komor (M. Eisenberger) .....</b>	<b>242</b>
17.1 Definice fibrilace komor .....	242
17.2 Mechanismus fibrilace komor .....	242
17.3 Povrchová EKG křivka .....	242
17.4 Elektrofyziologické vyšetření .....	243
17.5 Katéťrová ablace .....	244
17.6 Katéťrová ablace při elektrické bouři .....	244
Literatura .....	246
<b>18 Diferenciální diagnostika tachykardií se širokým QRS komplexem (M. Eisenberger) .....</b>	<b>247</b>
18.1 Diagnostika 12-svodového EKG .....	247
18.1.1 Povrchové EKG při sinusovém rytmu .....	247
18.1.2 Povrchové EKG při tachykardii .....	248
18.1.3. Odezva tachykardie na adenosin .....	248
18.1.4 Ostatní EKG charakteristiky .....	249
18.2 Elektrofyziologické vyšetření při sinusovém rytmu .....	249
18.2.1 Základní intervaly .....	249
18.2.2 Hodnocení retrográdního vedení .....	249
18.2.3 Hodnocení antegrádního vedení .....	250
18.3 Elektrofyziologické vyšetření při běžící tachykardii .....	250
18.3.1 Vznik tachykardie .....	250
18.3.2 Ukončení tachykardie .....	251
18.3.3 Poměr síňové a komorové aktivity .....	251
18.3.4 Hodnocení posloupnosti síňové aktivace a záznamu z Hisova svazku .....	251
18.3.5 Kolísání délky cyklu tachykardie .....	252
18.3.6 Síňová stimulace v průběhu běžící tachykardie .....	252
Literatura .....	252
<b>O autorech .....</b>	<b>255</b>
<b>Rejstřík .....</b>	<b>257</b>
<b>Souhrn/Summary .....</b>	<b>263</b>



## Seznam zkratek

AA	aortální anulus
Abl	ablační katétr
ACD	pravá věnčitá tepna (arteria coronaria dextra)
ACT	aktivovaný koagulační čas (activated clotting time)
AL	levý Amplatzův katétr
Ao	aorta
AP	předozadní (anteroposteriorní)
ARVD	arytmogenní kardiomyopatie pravé komory (arythmogenic right ventricular dysplasia)
AV	atrioventrikulární
AVJRT	atrioventrikulární junkční reentry tachykardie
AVN	kompaktní AV uzel (AV node)
AVNRT	AV nodální reentry tachykardie
AVRT	AV reentry tachykardie
BLTR	blok levého Tawarova raménka
BPTR	blok pravého Tawarova raménka
CL	délka cyklu (cycle length)
CS	koronární sinus (coronary sinus)
CSd	distální koronární sinus
cSNRT	korigovaný SNRT
CSp	proximální koronární sinus
CT	počítačová tomografie
DAD	opožděná následná depolarizace (delayed after-depolarization)
DDIR	dvoudutinová inhibovaná stimulace komor s adaptabilní frekvencí
DDŽ	dolní dutá žíla
DW-MRI	difuzně-vážená nukleární magnetická rezonance
EAD	časná následná depolarizace (early after-depolarization)
EAVNC	zrychlené vedení AV uzlem (enhanced atrioventricular nodal conduction)
EP	elektrofyzilogie, elektrofyziologický (electrophysiology, electrophysiological)
ERP	efektivní refrakterní perioda
F	french; jednotka délky, která se používá k vyjádření průměru (D) katétru, $1 D \text{ (v mm)} = D \text{ (ve F)} / 3$
FF	far-field
FLS	flutter síní
FO	oválné okénko (fossa ovalis)
FP	rychlá AV nodální dráha (fast pathway)
FRP	funkční refrakterní perioda
FS	fibrilace síní

HDŽ	horní dutá žíla
His	Hisův svazek
His-P	Hisův svazek – Purkyňova vlákna
HRA	horní pravá síň (high right atrium)
IAS	interatriální septum
ICD	implantabilní kardioverter-defibrilátor (implantable cardioverter defibrillator)
ICE	intrakardiální echokardiografie (intracardiac echocardiography)
ICHS	ischemická choroba srdeční
KES	komorová extrasystola
KT	komorová tachykardie
LAO	levá šikmá projekce (left anterior oblique)
LAT	místní aktivační čas (local activation time)
LCC	levý koronární sinus (left coronary cusp)
LDPŽ	levá dolní plicní žíla
LHPŽ	levá horní plicní žíla
LK	levá komora
LS	levá síň
LTR	levé Tawarovo raménko
MA	mitrální anulus
MAP	mapovací katétr
MRI	magnetická rezonance (magnetic resonance imaging)
N <sub>2</sub> O	oxid dusný
NCC	nekoronární sinus (non-coronary cusp)
OLS	ouško levé síně
P <sub>1</sub>	potenciál Purkyňových vláken
P <sub>2</sub>	potenciál zadního fasciklu
PA	pulmonální anulus
PDPŽ	pravá dolní plicní žíla
PF	přední fascikl
PHPŽ	pravá horní plicní žíla
PJRT	permanentní junkční reciproční tachykardie
PK	pravá komora
PPI	poststimulační interval (post-pacing interval)
PTR	pravé Tawarovo raménko
PS	pravá síň
PVAC	cirkulární multielektrodový ablační katétr (pulmonary vein ablation catheter)
PŽ	plicní žíla
RAO	pravá šikmá projekce (right anterior oblique)
RCC	pravý koronární sinus (right coronary cusp)
Ref	referenční signál
RF	radiofrekvenční

RFA	radiofrekvenční ablace
RRP	relativní refrakterní perioda
RV	pravá komora (right ventricle)
RVA	hrot pravé komory (right ventricular apex)
RVOT	výtokový trakt pravé komory (right ventricular outflow tract)
SA	sinoatriální
SNRT	zotavovací čas SA uzlu (sinus node recovery time)
SP	pomalá AV nodální dráha (slow pathway)
ST	síňová tachykardie
SVT	supraventrikulární tachykardie
TA	trikuspidální anulus
TCL	délka cyklu tachykardie (tachycardia cycle length)
TS	transseptální sheath
Uni	unipolární signál
VA	ventrikuloatriální
VVIR	jednodutinová inhibovaná stimulace komor s adaptabilní frekvencí
WOI	zájmové okno (window of interest)
ZF	zadní fascikl





## Úvod

Srdeční elektrofyziologie prošla za posledních 20 let rozvojem, který je nevidaný v celé historii medicíny. Došlo k posunu od čistě diagnostické metody, která sloužila pouze k potvrzení mechanismu arytmiie popřípadě k testování nasazené farmakoterapie, k metodě kurativní, která je schopna s vysokou účinností danou poruchu rytmu také vyléčit. V posledních několika letech se na trhu objevily nové systémy, které umožňují trojrozměrné mapování arytmii, integraci snímků z výpočetní tomografie či magnetické rezonance, použití robotů anebo cílení arytmogenních ložisek pomocí stereotaxe. V současné době je elektrofyziologické pracoviště povinnou součástí každého komplexního kardiologického centra a všichni lékaři i nelékařští specialisté v oboru by tak měli být seznámeni se základy invazivního vyšetřování arytmii a jejich léčby katérovou ablací.

Předkládáme vám historicky první českou monografii pojednávající o základech srdeční elektrofyziologie a katérových ablacích. Snažili jsme se vám tento uchvacující obor přiblížit pomocí barevných obrázků a názorných schémat. Ačkoliv jsme v některých zvláště důležitých případech připojili i ukázky skutečných křivek a signálů, jsme přesvědčeni, že pro správné a snadné pochopení jsou schematické kresby s podrobným popisem podstatně vhodnější. Do monografie jsme zahrnuli také řadu vlastních zkušeností a publikovaných výsledků vědecko-výzkumných prací prováděných na pracovištích autorů.

V prvních kapitolách se věnujeme vybavení katetrizační laboratoře a základům elektrofyziologického vyšetření. Následují principy katérové ablace a jejich užití při léčbě arytmii. Další část je rozčleněna podle nejčastějších diagnóz, se kterými je možné se na elektrofyziologickém sále setkat. Velkou pozornost jsme věnovali novým aspektům invazivní léčby fibrilace síní a komorových tachyarytmii včetně fibrilace komor. Úmyslně jsme vynechali kapitoly o podrobné patofyziologii, epidemiologii, neinvazivním vyšetřování a farmakologické léčbě arytmii, které jsou již dostatečně popsány v domácích učebnicích. Čtenáře také odkazujeme na platná guidelines České kardiologické společnosti, která se postupně vyvíjejí a jsou pravidelně aktualizována. Předkládaná publikace by měla mít nadčasový význam a principy v ní popisované by měly zůstat v platnosti i přes předpokládaný další rozvoj oboru.

Předpokládáme, že by po této publikaci mohli sáhnout studenti medicíny na konci svých studií, lékaři v přípravě na kardiologickou atestaci a lékaři kardiocenter všech subspecializací. Novou cílovou skupinou by měli být elektrofyziologičtí technici a inženýři, kteří v současné době tvoří nedílnou součást specializovaných týmů. Z tohoto důvodu jsme se snažili omezit lékařské termíny na minimum tak, aby publikace byla pochopitelná i nelékařsky vzdělaným specialistům. Schematické obrázky by mohly přiblížit tento nesmírně komplexní obor zdravotním sestřám, které pracují na elektrofyziologických sálech. Po přečtení předkládané knihy by měl být čtenář schopný interpretovat základní elektrofyziologické vyšetření a rozumět principům katérové ablace nejčastějších poruch srdečního rytmu. Kniha by tak měla obsahovat všechny základní informace nezbytné k práci na elektrofyziologickém sále.

Rádi bychom velice poděkovali oběma recenzentům za pečlivé přečtení rukopisu a za cenné poznámky a připomínky. Zvláštní poděkování patří pak panu Davidu Sitkovi za pečlivé překreslení velké většiny schematických obrázků a křivek. Bez jeho obětavé práce by tato kniha v předkládané podobě nevznikla.

*Dne 1. března 2012*

*autoři*