

# KARDIOLOGIE

---

3., PŘEPRACOVANÉ A DOPLNĚNÉ  
VYDÁNÍ

Miloš Štejfa  
a spolupracovníci

# 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**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*



**Prof. MUDr. Miloš Štejfa, DrSc., FESC**, se narodil v roce 1929. Roku 1953 promoval na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity v Brně. Do roku 1957 pak pracoval v Banské Bystrici jako sekundární lékař a jako závodní a obvodní lékař v Žiaru nad Hronom. Poté přešel do Brna na II. interní kliniku, kde postupně vykonával všechny zdravotnické a školské funkce. Složil atestace z interny I. i II. stupně a dále z kardiologie. V roce 1963 získal titul kandidáta věd a roku 1969 habilitoval monografií o angině pectoris, která vyšla knižně ve dvou vydáních (1971, 1973). Jeho práce tak přispěla k renesanci ergometrického testování kardiaků.

V letech 1969–1973 pracoval jako vedoucí kliniky a profesor vnitřního lékařství na lékařské fakultě v Oranu. Tehdy se stal dopisujícím členem Pařížské lékařské společnosti.

Po návratu se na brněnské II. interní klinice zúčastnil zavádění neinvazivních kardiologických metod a vybudoval JIP kardiologického zaměření s moderními vyšetřovacími metodami. V roce 1987 po sepsání monografie „Ventricular dysfunction in acute myocardial infarction“ obhájil doktorát věd a roku 1989 byl jmenován profesorem vnitřního lékařství. Začátkem roku 1990 se stal přednostou I. interní kliniky FN u sv. Anny v Brně, kterou přebudoval na kliniku kardiologickou.

Je autorem více než 250 odborných článků a spolupracoval na 17 učebnicích a monografiích. Jeho nejvýznamnějším dílem je pak Kardiologie, kterou se spoluautory vydal již ve dvou vydáních v letech 1995 a 1998.

Byl řešitelem i oponentem řady grantů a lektorem mnoha monografií. Známý jsou jeho přednášky na lékařské fakultě, v postgraduálních kurzech, na domácích i zahraničních odborných fórech.

Absolvoval studijní cesty a pobyty v řadě evropských zemí, v USA a na Instituto Nacional de Cardiología v Mexiku.

Byl členem redakční rady Scripta medica facultatis medicae brunensis, nyní je členem redakční rady časopisu Vnitřní lékařství a vedoucím redaktorem časopisů Kardiologická revue a Kardioforum.

Za výzkumnou, publikační a pedagogickou práci byl odměněn čtyřmi cenami českých odborných společností, Libenského medailí a medailí Lékařské fakulty Masarykovy univerzity.

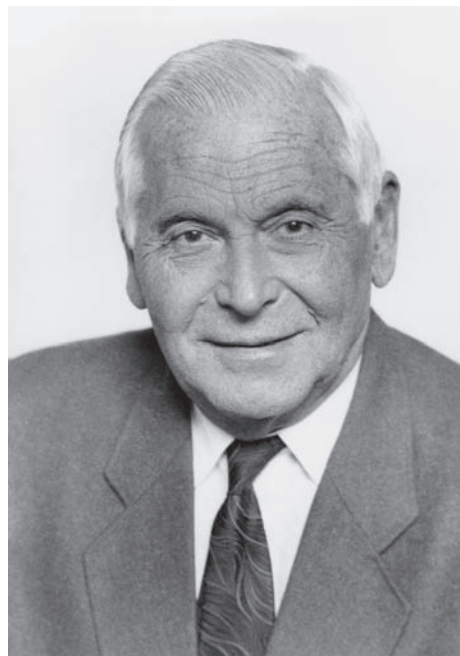
V letech 1992–1993 byl prvním prezidentem České lékařské komory.

Je nositelem řádu Eques ordinis medicorum bohemicorum, čestným členem České kardiologické společnosti, čestným členem České internistické společnosti ČLS JEP, emeritním FESC, emeritním profesorem Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a členem České lékařské akademie.

Další jeho členství a práce patřily European Network of Therapeutics Teachers (ENOTT, původně francouzský klub Asclepios), opakovaně výborům České kardiologické a České internistické společnosti, Pracovní skupině pro srdeční selhání a Pracovní skupině experimentální kardiologie při ČKS a dále Evropské kardiologické společnosti (Fellow of European Society of Cardiology).

V letech 1990–1994 byl členem senátu Masarykovy univerzity, zúčastnil se fakultní přestavby studia medicíny a byl členem grantové a akreditační komise Ministerstva zdravotnictví ČR.

Mluví anglicky, německy, francouzsky, španělsky a rusky.



## KARDIOLOGIE

### 3., přepracované a doplněné vydání

#### Vedoucí autorského kolektivu, editor:

Prof. MUDr. Miloš Štejfa, DrSc., FESC

#### Autorský kolektiv:

Prim. MUDr. Jiří Bakala, prof. MUDr. Pavel Bravený, CSc., prof. MUDr. Zuzana Brázdová, DrSc., prim. MUDr. Jan Bruthans, CSc., FESC, prof. MUDr. Roman Čerbák, CSc., prof. MUDr. Jan Černý, CSc., MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D., prim. MUDr. Karel Dvořák, prof. MUDr. Lubomír Elbl, CSc., MUDr. Martin Fiala, Ph.D., MUDr. Petr Fráňa, prof. RNDr. Anna Gerylovová, CSc., prim. MUDr. Ladislav Groch, doc. MUDr. Petr Heine, Ph.D., MUDr. Ota Hlinomaz, CSc., MUDr. Milada Hobzová, MUDr. Ivo Hofírek, prof. MUDr. Jan Holčík, DrSc., MUDr. Petr Hude, doc. MUDr. Václav Chaloupka, CSc., doc. MUDr. Stanislav Janoušek, CSc., MUDr. Petr Kala, Ph.D., doc. MUDr. Ilona Koupilová, DrSc., MUDr. Milan Kozák, Ph.D., MUDr. Jan Krejčí, Ph.D., doc. MUDr. Petr Krupa, CSc., MUDr. Lubomír Křivan, Ph.D., prof. MUDr. Jan Lukl, CSc., prof. MUDr. Jaroslav Meluzín, CSc., FESC, doc. MUDr. Petr Němec, CSc., MUDr. Miroslav Novák, CSc., MUDr. Igor Otáhal, Ph.D., MUDr. Roman Panovský, Ph.D., MUDr. Martin Pavlík, Ph.D., prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc., † prim. MUDr. Jaroslav Přehnal, CSc., prof. MUDr. Hana Rosolová, DrSc., prof. MUDr. Jaroslav Rybka, DrSc., MUDr. Ivan Řiháček, Ph.D., MUDr. Jan Sitar jr., prim. MUDr. Doris Sobotová, CSc., doc. MUDr. Vladimír Soška, CSc., doc. MUDr. Miroslav Souček, CSc., MUDr. Eliška Sovová, Ph.D., MBA, prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc., prof. MUDr. Jaroslav Šimon, DrSc., prof. MUDr. Jindřich Špinar, CSc. FESC, prof. MUDr. Lenka Špinarová, Ph.D., FESC, prof. MUDr. Miloš Štejfa, DrSc., FESC, MUDr. Roman Štípal, CSc., † prof. MUDr. Jiří Toman, CSc., FESC, prof. MUDr. Anna Vašků, CSc., prof. MUDr. Jiří Vítovec, CSc., FESC, MUDr. Jitka Vlašínová, prof. MUDr. Karel Zeman, CSc.

#### Recenzenti:

Prof. MUDr. František Kölbl, DrSc.

Prof. MUDr. Ján Murín, CSc.

© Grada Publishing, a.s., 2007

Perokresby podle návrhů autorů překreslila MgA. Kateřina Novotná

Další obrázky dodali autoři (viz Poděkování, str. VI).

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2007

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 2692. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Jitka Straková

Sazba a zlom Jan Šístek

Počet stran 760 + 16 stran barevné přílohy

3. vydání, Praha 2007

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

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

*Postupy a příklady v této 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.*

*Všechna práva vyhrazena. Tato kniha ani její část nesmějí být žádným způsobem reprodukovány, ukládány či rozšiřovány bez písemného souhlasu nakladatelství.*

ISBN 978-80-247-1385-4 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7034-5 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

**VEDOUCÍ AUTORSKÉHO KOLEKTIVU, EDITOR:**

Prof. MUDr. Miloš Štejfá, DrSc., FESC – bývalý přednosta I. interní kardiologické kliniky, FN u sv. Anny, emeritní profesor LF MU Brno

**AUTOŘI:**

Prim. MUDr. Jiří Bakala – Oddělení nukleární medicíny, Baťova nemocnice Zlín

Prof. MUDr. Pavel Bravený, CSc. – bývalý přednosta Fyziologického ústavu a emeritní profesor LF MU Brno

Prof. MUDr. Zuzana Brázdová, DrSc. – přednostka Ústavu preventivní medicíny, LF MU Brno

Prim. MUDr. Jan Bruthans, CSc., FESC – Interní oddělení Podřipské nemocnice, Roudnice nad Labem

Prof. MUDr. Roman Čerbák, CSc. – Centrum kardiiovaskulární a transplantační chirurgie Brno

Prof. MUDr. Jan Černý, CSc. – ředitel Centra kardiiovaskulární a transplantační chirurgie Brno

MUDr. Miroslav Dostálek, Ph.D. – Farmakologický ústav, LF MU Brno

Prim. MUDr. Karel Dvořák – bývalý vedoucí II. interního kardiiovaskulárního oddělení Městské nemocnice Ostrava; nyní Kardiologická ordinace v Moravské Ostravě

Prof. MUDr. Lubomír Elbl, CSc. – Oddělení funkčního vyšetřování, FN Brno-Bohunice

MUDr. Martin Fiala, Ph.D. – Nemocnice Podlesí, a. s., Třinec

MUDr. Petr Fráňa – II. interní klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

Prof. RNDr. Anna Gerylovová, CSc. – Ústav sociálního lékařství a veřejného zdravotnictví, LF MU Brno

Prim. MUDr. Ladislav Groch – I. interní kardiologická klinika, oddělení invazivní a intervenční kardiologie, FN u sv. Anny a LF MU Brno

Doc. MUDr. Petr Heinc, Ph.D. – I. interní klinika, FN a LF UP Olomouc

MUDr. Ota Hlinomaz, CSc. – I. interní kardiologická klinika, vedoucí Koronární jednotky, FN u sv. Anny a LF MU Brno

MUDr. Milada Hobzová – Klinika plicních nemocí a tuberkulózy, FN a LF UP Olomouc

MUDr. Ivo Hofírek – I. interní kardiologická klinika, vedoucí Cévní ambulance, FN u sv. Anny a LF MU Brno

Prof. MUDr. Jan Holčík, DrSc. – přednosta Ústavu sociálního lékařství a veřejného zdravotnictví, LF MU Brno

MUDr. Petr Hude – I. interní kardiologická klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

Doc. MUDr. Václav Chaloupka, CSc. – vedoucí Oddělení funkčního vyšetřování, FN Brno-Bohunice

Doc. MUDr. Stanislav Janoušek, CSc. – Interní kardiologická klinika, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno

MUDr. Petr Kala, Ph.D. – Interní kardiologická klinika, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno

Doc. MUDr. Ilona Koupilová, DrSc. – Ústav sociálního lékařství a veřejného zdravotnictví, LF MU Brno

MUDr. Milan Kozák, Ph.D. – Interní kardiologická klinika, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno

MUDr. Jan Krejčí, Ph.D. – I. interní kardiologická klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

Doc. MUDr. Petr Krupa, CSc. – přednosta Kliniky zobrazovacích metod, FN u sv. Anny a LF MU Brno

MUDr. Lubomír Křivan, Ph.D. – Interní kardiologická klinika, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno

Prof. MUDr. Jan Lukl, CSc. – přednosta I. interní kliniky, FN a LF UP Olomouc

Prof. MUDr. Jaroslav Meluzín, CSc., FESC – I. interní kardiologická klinika, vedoucí echokardiografické laboratoře, FN u sv. Anny a LF MU, Brno

Doc. MUDr. Petr Němec, CSc. – přednosta kardiologické kliniky, FN a LF UP Olomouc

MUDr. Miroslav Novák, CSc. – I. interní kardiologická klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

MUDr. Igor Otáhal, Ph.D. – Anesteziologicko-resuscitační klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

MUDr. Roman Panovský, Ph.D. – I. interní kardiologická klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

MUDr. Martin Pavlík, Ph.D. – Anesteziologicko-resuscitační klinika, FN u sv. Anny a LF MU v Brno

Prof. MUDr. Miroslav Penka, CSc. – vedoucí Oddělení klinické hematologie, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno

† Prim. MUDr. Jaroslav Přehnal, CSc. – vedoucí Gerontologického centra, Baťova nemocnice Zlín

Prof. MUDr. Hana Rosolová, DrSc. – II. interní klinika, vedoucí Centra pro preventivní kardiologii, FN a LF UK Plzeň

Prof. MUDr. Jaroslav Rybka, DrSc. – Diabetologické centrum IK IPVZ, spolupracující centrum SZO pro studium diabetu, Baťova nemocnice Zlín  
MUDr. Ivan Řiháček, Ph.D. – II. interní klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno  
MUDr. Jan Sitar jr. – I. interní kardiologická klinika, Oddělení invazivní a intervenční kardiologie, FN u sv. Anny a LF MU Brno  
Prim. MUDr. Doris Sobotová, CSc. – II. interní klinika, vedoucí Hemodialyzačního centra, FN u sv. Anny Brno  
Doc. MUDr. Vladimír Soška, CSc. – přednosta Oddělení klinického komplementu, FN u sv. Anny Brno  
Doc. MUDr. Miroslav Souček, CSc. – přednosta II. interní kliniky, FN u sv. Anny a LF MU Brno  
MUDr. Eliška Sovová, Ph.D., MBA – I. interní klinika, FN a LF UP Olomouc  
Prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc. – I. anesteticko-resuscitační oddělení, FN Brno-Bohunice, vedoucí pracoviště medicíny dospělého věku, LF MU Brno  
Prof. MUDr. Jaroslav Šimon, DrSc. – bývalý vedoucí Centra pro preventivní kardiologii, II. interní klinika, FN a LF UK Plzeň  
Prof. MUDr. Jindřich Špínar, CSc. FESC – přednosta Interní kardiologické kliniky, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno  
Prof. MUDr. Lenka Špínarová, Ph.D., FESC – I. interní kardiologická klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno  
Prof. MUDr. Miloš Štejfa, DrSc., FESC – bývalý přednosta I. interní kardiologické kliniky, FN u sv. Anny, emeritní profesor LF MU Brno  
MUDr. Roman Štípal, CSc. – Interní klinika, FN sP Ostrava-Poruba  
† Prof. MUDr. Jiří Toman, CSc., FESC – bývalý přednosta I. interní kardiologické kliniky, FN u sv. Anny a LF MU Brno  
Prof. MUDr. Anna Vašků, CSc. – přednostka Ústavu patofyziologie, LF MU Brno  
Prof. MUDr. Jiří Vítovec, CSc., FESC – přednosta I. interní kardiologické kliniky, FN u sv. Anny a LF MU Brno  
MUDr. Jitka Vlašínová – Interní kardiologická klinika, FN Brno-Bohunice a LF MU Brno  
Prof. MUDr. Karel Zeman, CSc. – I. interní kardiologická klinika, FN u sv. Anny a LF MU Brno

### ***Poděkování za příspěvky***

Většina autorů dodala do svých kapitol vlastní obrázkové podklady. Prof. MUDr. P. Bravený, CSc., navrhl a nakreslil většinu obrázků v Obecné části. Společnost SEIVA (ředitel ing. Jiří Seidl, ing. Miloš Rozmánek) poskytla ze své databáze řadu klidových EKG křivek, část jich byla převzata z Elektrokardiografického atlasu (doc. MUDr. J. Šumbera, CSc., a prof. MUDr. M. Štejfa, DrSc.). MUDr. J. Müllerová (I. IKAK FN u sv. Anny Brno) vybrala z archivu EKG křivky srdečních blokády, prof. MUDr. J. Meluzín, CSc., dodal většinu echokardiografických obrazů, MUDr. J. Vaníček a MUDr. M. Pažourková (KZM FN u sv. Anny Brno, přednosta doc. MUDr. P. Krupa, CSc.) poskytli instruktivní obrázky CT a MR, prof. MUDr. R. Čerbák, CSc. (CKTCH Brno) pak řadu záznamů srdečních vad a prof. MUDr. J. Černý, CSc. (CKTCH Brno) zapůjčil operační snímky.

# Obsah

---

<b>Přehled použitých zkratk</b> .....	XXV
<b>Předmluva k třetímu vydání</b> .....	XXXV
<b>OBECNÁ ČÁST</b> .....	1
<b>1 Myokard a koronární oběh</b> .....	3
<i>Pavel Bravený, Miloš Štejfa</i>	
1.1 Myokard .....	3
1.1.1 Pracovní myokard .....	3
1.1.2 Vodivý systém .....	5
1.2 Metabolismus myokardu .....	5
1.3 Oxidační stres, antioxidanty .....	8
1.4 Koronární řečiště .....	9
1.5 Koronární průtok .....	11
1.5.1 Koronární rezistence .....	11
1.5.2 Vliv srdeční frekvence .....	13
1.5.3 Koronární mikrocirkulace .....	13
1.6 Spotřeba kyslíku v srdci .....	13
Literatura .....	14
<b>2 Elektrické vlastnosti srdečních buněk</b> .....	15
<i>Pavel Bravený</i>	
2.1 Klidové membránové napětí .....	15
2.2 Akční napětí .....	16
2.3 Rychlé, pomalé a pacemakerové buňky .....	18
2.4 Vedení elektrického signálu .....	19
2.5 Funkční morfologie vodivé soustavy .....	19
2.6 Dráždivost a refrakternita .....	21
Literatura .....	22
<b>3 Mechanické vlastnosti srdce</b> .....	23
<i>Pavel Bravený, Miloš Štejfa</i>	
3.1 Spřažení excitace a kontrakce ( <i>P. Bravený</i> ) .....	23
3.2 Kontrakčně-relaxační cyklus .....	24
3.3 Srdeční cyklus .....	25

3.4 Srdeční výdej .....	29
3.5 Srdce a krevní oběh ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	32
Literatura .....	32
<b>4 Kardiiovaskulární regulace</b> .....	<b>35</b>
<i>Pavel Bravený, Miroslav Penka, Jindřich Špinar, Miloš Štejfa</i>	
4.1 Přehled kardiiovaskulárních regulací ( <i>P. Bravený</i> ) .....	35
4.1.1 Stabilizace objemu a tlaku krve .....	35
4.1.2 Reflexní stabilizace centrální hemodynamiky .....	37
4.1.3 Stabilizace cévního diametru .....	37
4.1.4 Metabolická autoregulace .....	41
4.1.5 Centrální odpověď na zátěž .....	41
4.1.6 Plicní cirkulace .....	41
4.1.7 Biologické rytmy .....	42
4.2 Neurohumorální mechanismy za patologických stavů .....	42
4.2.1 Neurogenní mechanismy ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	42
4.2.2 Humorální mechanismy ( <i>J. Špinar, M. Štejfa</i> ) .....	47
4.2.3 Cytokiny, endotelová dysfunkce ( <i>J. Špinar, M. Štejfa</i> ) .....	53
4.3 Cévní endotel a krevní srážení ( <i>M. Penka</i> ) .....	54
4.3.1 Primární hemostáza .....	54
4.3.2 Koagulace .....	54
4.3.3 Hyperkoagulační stavy .....	57
Literatura .....	57
<b>5 Hemodynamika a její veličiny</b> .....	<b>59</b>
<i>Václav Chaloupka, Miloš Štejfa, Jiří Vitovec</i>	
5.1 Centrální hemodynamika ( <i>M. Štejfa, J. Vitovec</i> ) .....	59
5.1.1 Průtoky .....	59
5.1.2 Tlaky .....	59
5.1.3 Odvozené veličiny .....	64
5.1.4 Objemy .....	64
5.2 Hemodynamika při zátěži ( <i>V. Chaloupka</i> ) .....	64
5.2.1 Oběhová odpověď na zátěž .....	64
5.2.2 Spotřeba kyslíku během dynamické zátěže, maximální aerobní kapacita .....	65
5.2.3 Hodnocení tělesné výkonnosti .....	66
5.2.4 Regulace dodávky kyslíku ke tkáním během dynamické zátěže .....	66
5.2.5 Ventilační odpověď na zátěž .....	67
5.2.6 Typy kyslíkové spotřeby .....	67
5.2.7 Potenciální riziko fyzické zátěže .....	67
Literatura .....	68
<b>6 Statistika v kardiologii</b> .....	<b>69</b>
<i>Anna Gerylovová, Jan Holčík, Ilona Koupilová</i>	
6.1 Statistika a epidemiologie .....	69
6.2 Základní otázky klinické epidemiologie .....	69
6.3 Východiska epidemiologického výzkumu .....	70
6.4 Některé základní pojmy kvantitativní epidemiologie .....	71
Literatura .....	74



<b>7</b>	<b>Neinvasivní vyšetřovací metody</b> .....	75
	<i>Jiří Bakala, Karel Dvořák, Ota Hlinomaz, Václav Chaloupka, Petr Krupa, Lubomír Křivan, Jaroslav Meluzín, Miroslav Souček, Eliška Sovová, Jindřich Špinar, Miloš Štejfá, Jitka Vlašínová, Karel Zeman</i>	
7.1	Klinické vyšetření ( <i>M. Štejfá</i> ) .....	75
	7.1.1 Perkuse srdečního ztemnění a palpáce srdečního hrotu .....	75
	7.1.2 Auskultace .....	75
	7.1.3 Diferenciální diagnóza systémových příznaků žilního městnání .....	78
	7.1.4 Tepenný pulz .....	80
7.2	Měření krevního tlaku ( <i>M. Souček</i> ) .....	82
7.3	Repetitorium elektrokardiografie ( <i>M. Štejfá</i> ) .....	85
	7.3.1 Geneze elektrokardiogramu .....	85
	7.3.2 Elektrokardiografické svody .....	85
	7.3.3 Popis elektrokardiografické křivky .....	87
	7.3.4 Vlna P .....	87
	7.3.5 Úsek P-Q .....	88
	7.3.6 Komplex QRS .....	88
	7.3.7 Změny úseku S-T a vlny T .....	93
	7.3.8 Vlna U .....	96
	7.3.9 Interval Q-T .....	96
	7.3.10 EKG u infarktu myokardu ( <i>M. Štejfá, O. Hlinomaz</i> ).....	96
	7.3.11 Elektrokardiografické rozpoznání arytmií ( <i>M. Štejfá</i> ) .....	112
7.4	Dynamická elektrokardiografie ( <i>E. Sovová</i> ) .....	114
	7.4.1 Holterova monitorace EKG .....	114
	7.4.2 Dlouhodobá monitorace EKG .....	116
	7.4.3 Implantabilní nahrávače (implantable loop recorder – ILR) .....	117
7.5	Echokardiografie ( <i>J. Meluzín</i> ).....	117
	7.5.1 Standardní echokardiografické vyšetření .....	117
	7.5.2 Nové a speciální echokardiografické metody .....	122
	7.5.3 Hlavní parametry a výpočty .....	124
	7.5.4 Systolická funkce levé komory .....	125
	7.5.5 Diastolická funkce levé komory .....	127
	7.5.6 Teiův index myokardiální funkce ( <i>V. Chaloupka</i> ) .....	127
	7.5.7 Měření ústí chlopní .....	129
	7.5.8 Plicní hypertenze .....	130
	7.5.9 Hmotnost (masa) levé komory .....	131
	7.5.10 Perikardiální tekutina .....	133
7.6	Zátěžová vyšetření .....	133
	7.6.1 Zátěžová elektrokardiografie ( <i>V. Chaloupka</i> ) .....	134
	7.6.2 Zátěžová echokardiografie ( <i>J. Meluzín</i> ) .....	143
7.7	Test na nakloněné rovině ( <i>J. Vlašínová</i> ) .....	145
7.8	Rentgenový snímek plic a srdce ( <i>M. Štejfá</i> ) .....	147
	7.8.1 Srdeční stín .....	147
	7.8.2 Plicní vaskulatura .....	149
7.9	Přehled dalších zobrazovacích metod .....	150
	7.9.1 Počítačová tomografie a magnetická rezonance ( <i>P. Krupa</i> ) .....	150
	7.9.2 Nukleární kardiologie ( <i>J. Bakala</i> ) .....	155
7.10	Spirometrie, tělová pletyzmografie, spiroergometrie ( <i>V. Chaloupka</i> ) .....	157
	7.10.1 Měření výměny plynů .....	158
	7.10.2 Buněčné dýchání a metabolismus při zátěži .....	158
	7.10.3 Anaerobní práh .....	158
	7.10.4 Provedení spiroergometrického testu .....	159
	7.10.5 Spiroergometrie u srdečního selhání .....	160

7.11	Biochemické markery .....	160
7.11.1	Mozkový natriuretický peptid ( <i>J. Špinar</i> ) .....	160
7.11.2	Kardiospecifické enzymy ( <i>O. Hlinomaz</i> ) .....	160
7.11.3	D-dimery ( <i>K. Dvořák</i> ) .....	163
7.11.4	C-reaktivní protein ( <i>K. Zeman</i> ) .....	163
7.11.5	Vyšetření krevních plynů a acidobazické rovnováhy ( <i>M. Štejska</i> ) .....	164
7.12	Markery a stratifikace náhlé srdeční smrti ( <i>L. Křivan</i> ) .....	164
7.12.1	Detekce arytmogenního substrátu .....	165
7.12.2	Posouzení ejekční frakce levé komory .....	165
7.12.3	Průkaz elektrické poruchy myokardu .....	165
7.12.4	Autonomní regulace srdeční činnosti .....	166
7.12.5	Programovaná stimulace komor .....	167
	Literatura .....	169
<b>8</b>	<b>Invazivní vyšetřovací metody</b> .....	173
	<i>Martin Fiala, Ladislav Groch, Petr Hude, Petr Kala</i>	
8.1	Diagnostická srdeční katetrizace ( <i>P. Kala</i> ) .....	173
8.1.1	Pravostranná srdeční katetrizace .....	173
8.1.2	Levostranná srdeční katetrizace .....	174
8.1.3	Komplikace srdeční katetrizace .....	177
8.2	Zobrazení koronárního řečiště ( <i>L. Groch</i> ) .....	178
8.2.1	Koronární angiografie .....	178
8.2.2	Levostranná ventrikulografie .....	180
8.2.3	Kvantitativní koronární angiografie .....	183
8.2.4	Intrakoronární ultrazvuk .....	183
8.2.5	Koronární angioskopie .....	185
8.3	Elektrofyzilogické vyšetření převodní soustavy ( <i>M. Fiala</i> ) .....	185
8.3.1	Provedení elektrofyziologického vyšetření .....	185
8.3.2	Vyšetření sinoatriálního uzlu .....	187
8.3.3	Vyšetření AV převodu .....	187
8.3.4	Vyšetření atrioventrikulární nodální duality, atrioventrikulární nodální reentry tachykardie .....	188
8.3.5	Vyšetření atrioventrikulárních přídatných drah, atrioventrikulární reentry tachykardie .....	189
8.3.6	Vyšetření síňových a komorových monomorfních reentry tachykardií .....	192
8.3.7	Vyšetření síňových a komorových fokálních tachykardií .....	197
8.3.8	Vyšetření polymorfních tachyarytmií .....	197
8.4	Endomyokardiální biopsie ( <i>P. Hude</i> ) .....	199
8.4.1	Indikace .....	199
8.4.2	Technika výkonu a způsob vyšetření vzorků .....	199
8.4.3	Komplikace .....	199
	Literatura .....	200
<b>9</b>	<b>Genetika v kardiologii</b> .....	201
	<i>Anna Vašků</i>	
9.1	Základní genetická terminologie .....	201
9.2	Mutace v DNA .....	202
9.2.1	Chromozomové aberace .....	202
9.2.2	Genové mutace .....	204
9.3	Monogenní nemoci .....	205
9.3.1	Monogenní kardiovaskulární nemoci .....	206
9.4	Multifaktoriální (polygenní) nemoci .....	206
9.4.1	Multifaktoriální kardiovaskulární nemoci .....	206
9.5	Molekulárně biologická a proteonomická genomika .....	208

9.5.1	Strukturální genomika .....	208
9.5.2	Funkční genomika .....	208
9.5.3	Proteomika .....	209
9.6	Genová terapie kardiovaskulárních nemocí .....	209
9.6.1	Genetická terapie .....	210
9.6.2	Genetická modifikace pomocí buněk <i>ex vivo</i> .....	210
9.6.3	Místní uvolnění genu <i>in vivo</i> .....	210
9.6.4	Systémové uvolnění genu <i>in vivo</i> .....	210
9.7	Závěr .....	210
	Literatura .....	210
<b>10</b>	<b>Kardiovaskulární rizikové faktory</b> .....	<b>213</b>
	<i>Hana Rosolová, Vladimír Soška, Jaroslav Šimon</i>	
10.1	Koncepce rizika ( <i>J. Šimon</i> ) .....	213
10.2	Faktory věku, pohlaví a rodinné zátěže .....	214
10.3	Kouření .....	215
10.4	Hypertenze jako rizikový faktor .....	217
10.5	Dyslipoproteinemie ( <i>V. Soška</i> ) .....	219
10.5.1	Etiologie dyslipoproteinemie .....	221
10.5.2	Klasifikace dyslipoproteinemií, fyziologické a cílové hodnoty krevních lipidů .....	221
10.5.3	Vrozené dyslipoproteinemie, vliv životního stylu .....	221
10.5.4	Sekundární dyslipoproteinemie .....	223
10.5.5	Vyšetřování nemocných s dyslipoproteinemií .....	224
10.5.6	Léčba nemocných s dyslipoproteinemií .....	224
10.5.7	Výběr hypolipidemika .....	226
10.5.8	Dlouhodobá léčba hypolipidemiky .....	227
10.5.9	Laboratorní monitorování léčby hypolipidemiky .....	227
10.5.10	Další možnosti léčby dyslipoproteinemie .....	227
10.5.11	Závěr .....	228
10.6	Metabolický syndrom a diabetes mellitus ( <i>H. Rosolová</i> ) .....	228
10.6.1	Metabolický syndrom .....	228
10.6.2	Diabetes mellitus .....	230
10.7	Obezita a výživa ( <i>H. Rosolová</i> ) .....	232
10.7.1	Obezita .....	232
10.7.2	Význam výživy pro prevenci kardiovaskulárních nemocí .....	233
10.8	Tělesná inaktivita ( <i>J. Šimon</i> ) .....	235
10.9	Psychosociální faktory, negativní emoce, depresivní syndromy a srdeční choroby .....	236
10.9.1	Osobnost .....	236
10.9.2	Depresivní poruchy .....	236
10.9.3	Úzkostné poruchy .....	237
10.9.4	Patofyziologické mechanismy .....	237
10.9.5	Možnosti ovlivňování psychosomatických faktorů .....	238
10.10	Alkohol a srdeční choroby .....	239
10.11	Nové nekonvenční rizikové faktory .....	240
10.12	Náklady a prospěch u primární prevence kardiovaskulárních onemocnění .....	241
	Literatura .....	243

<b>11</b>	<b>Kardiovaskulární terapie</b> .....	249
	<i>Zuzana Brázdová, Roman Čerbák, Jan Černý, Miroslav Dostálek, Martin Fiala, Ladislav Groch, Petr Hude, Václav Chaloupka, Stanislav Janoušek, Milan Kozák, Lubomír Krivan, Jaroslav Meluzín, Petr Němec, Miroslav Novák, Igor Otáhal, Martin Pavlík, Miroslav Penka, Jan Sitar jr., Doris Sobotová, Vladimír Soška, Pavel Ševčík, Jindřich Špinar, Lenka Špinarová, Miloš Štejfa, Roman Štípal, Jiří Vítovec</i>	
11.1	Životní styl ( <i>V. Chaloupka, M. Štejfa</i> ) .....	249
11.2	Výživa ( <i>Z. Brázdová</i> ) .....	251
	11.2.1 Základy výživy .....	251
	11.2.2 Doporučení obecná .....	253
	11.2.3 Doporučení speciální – dietoterapie .....	253
11.3	Rehabilitace, tělesný trénink, komplexní péče o kardiaky ( <i>V. Chaloupka</i> ) .....	254
	11.3.1 Několik poznámek k terminologii .....	254
	11.3.2 Fyziologický efekt pravidelného cvičení .....	255
	11.3.3 Fyzický trénink u osob se srdečním onemocněním .....	255
	11.3.4 Rehabilitace nemocných po infarktu myokardu .....	256
	11.3.5 Rehabilitace u srdečního selhání .....	257
	11.3.6 Rehabilitační kardiologie .....	258
11.4	Kardiovaskulární farmakoterapie .....	259
	11.4.1 Stručná farmakokinetika a farmakodynamika ( <i>M. Dostálek</i> ) .....	259
	11.4.2 Klasifikace významu lékových skupin pro terapii ( <i>J. Špinar, J. Vítovec</i> ) .....	270
	11.4.3 Inhibitory angiotenzin konvertujícího enzymu .....	271
	11.4.4 Blokátory receptoru 1 pro angiotenzin II .....	273
	11.4.5 Beta-blokátory .....	274
	11.4.6 Blokátory kalciových kanálů .....	277
	11.4.7 Diuretika .....	279
	11.4.8 Srdeční glykosidy .....	281
	11.4.9 Neglykosidové pozitivně inotropní látky ( <i>s přispěním S. Janouška</i> ) .....	283
	11.4.10 Přímé a nepřímé vazodilatační látky .....	285
	11.4.11 Léky erektilní dysfunkce .....	287
	11.4.12 Cytoprotektiva .....	287
	11.4.13 Aktivátory draslíkových kanálů .....	288
	11.4.14 Inhibitory sinusového uzlu .....	288
	11.4.15 Inhibitory sodíko-vodíkové pumpy (NA <sup>+</sup> /H <sup>+</sup> exchange – NHE-1) .....	288
	11.4.16 Blokátory endotelinových receptorů a anticytokiny .....	289
	11.4.17 Blokátory neutrálních endopeptidáz .....	289
	11.4.18 Nitrovazodilatátory ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	289
	11.4.19 Antiarytmika ( <i>M. Novák</i> ) .....	292
	11.4.20 Hypolipidemika ( <i>V. Soška</i> ) .....	304
	11.4.21 Antikoagulancia ( <i>M. Penka</i> ) .....	306
	11.4.22 Trombolytika (fibrinolytika) ( <i>S. Janoušek</i> ) .....	317
11.5	Kardiopulmonální resuscitace ( <i>I. Otáhal, P. Ševčík</i> ) .....	319
	11.5.1 Defibrilace .....	320
	11.5.2 ABCD postup při resuscitaci .....	321
	11.5.3 Farmakoterapie náhlé zástavy oběhu .....	322
	11.5.4 Algoritmus neodkladné resuscitace .....	322
	11.5.5 Diferenciální diagnostika během kardiopulmonální resuscitace .....	323
	11.5.6 Postup u fibrilace komor a komorové tachykardie bez hmatného tepu .....	323
	11.5.7 Postup u asystolie a PEA .....	323
11.6	Umělá plicní ventilace, oxygenoterapie ( <i>M. Pavlík, P. Ševčík</i> ) .....	323
	11.6.1 Umělá plicní ventilace .....	323
	11.6.2 Oxygenoterapie .....	326

11.7	Elektroimpulzoterapie .....	327
11.7.1	Kardioverze ( <i>R. Štípal</i> ) .....	327
11.7.2	Defibrilace .....	327
11.7.3	Automatické externí defibrilátory .....	328
11.7.4	Jícnová stimulace srdce .....	328
11.7.5	Implantabilní kardiovertery-defibrilátory ( <i>M. Kozák, L. Křivan</i> ) .....	330
11.7.6	Srdeční resynchronizační terapie .....	332
11.8	Kardiostimulace ( <i>M. Novák</i> ) .....	333
11.8.1	Trvalá kardiostimulace .....	333
11.8.2	Kardiostimulátory, elektrody, programátory kardiostimulátorů .....	334
11.8.3	Kódové označení kardiostimulátorů .....	334
11.8.4	Indikace k trvalé kardiostimulaci .....	335
11.8.5	Jednodutinová komorová stimulace – VVI .....	336
11.8.6	Síňová stimulace – AAI .....	338
11.8.7	Dvoudutinová stimulace – DDD a VDD .....	340
11.8.8	Stimulace s přizpůsobivou frekvencí, řízená biosenzory .....	344
11.8.9	Sledování a kontroly nositelů PM .....	352
11.8.10	Dočasná kardiostimulace .....	352
11.9	Perikardiální punkce a intervence ( <i>P. Hude</i> ) .....	353
11.10	Eliminační metody při srdečním otoku ( <i>D. Sobotová</i> ) .....	353
11.11	Intervenční kardiologie .....	354
11.11.1	Perkutánní transluminální koronární angioplastika ( <i>L. Groch</i> ) .....	354
11.11.2	Intraaortální balonková kontrapulzace ( <i>J. Sitar jr.</i> ) .....	356
11.11.3	Perkutánní chlopenní procedury ( <i>R. Čerbák</i> ) .....	360
11.11.4	Katéetrové ablace u tachyarytmií ( <i>M. Fiala</i> ) .....	362
11.12	Chirurgická revaskularizace myokardu ( <i>P. Němec</i> ) .....	367
11.12.1	Indikace .....	367
11.12.2	Předoperační příprava .....	367
11.12.3	Vlastní revaskularizace .....	367
11.12.4	Konduity pro revaskularizaci .....	370
11.12.5	Chirurgická léčba komplikací infarktu myokardu .....	371
11.12.6	Pooperační komplikace .....	371
11.12.7	Výsledky chirurgické revaskularizace .....	372
11.13	Implantace kmenových buněk a růstových faktorů ( <i>J. Meluzín</i> ) .....	372
11.14	Mechanická srdeční podpora a srdeční náhrada ( <i>J. Černý</i> ) .....	373
11.14.1	Srdeční podpora na principu mimotělního krevního oběhu .....	374
11.14.2	Intraaortální balonková kontrapulzace .....	374
11.14.3	Centrifugální pumpy .....	374
11.14.4	Axiální pumpy .....	374
11.14.5	Paralelní pulzní systémy .....	375
11.14.6	Umělé srdce .....	375
11.15	Ortotopická transplantace srdce .....	375
11.15.1	Indikace ( <i>L. Špinarová</i> ) .....	375
11.15.2	Kontraindikace .....	376
11.15.3	Vyšetření před operací .....	376
11.15.4	Chirurgická technika transplantace srdce ( <i>J. Černý</i> ) .....	377
11.15.5	Imunosuprese ( <i>L. Špinarová</i> ) .....	379
11.15.6	Potransplantační průběh a komplikace .....	379
11.15.7	Komplikace imunosuprese .....	380
	Literatura .....	381

<b>12 Kardiologické vyšetření před operací</b> .....	389
<i>Jan Bruthans</i>	
12.1 Předoperační vyšetření .....	389
12.2 Stanovení rizika .....	389
12.2.1 Kardiovaskulární riziko .....	390
12.2.2 Operační riziko .....	391
12.2.3 Funkční zdatnost .....	391
12.3 Předoperační příprava .....	391
12.3.1 Hodnocení funkce levé komory .....	391
12.3.2 Zátěžové testy .....	392
12.3.3 Selektivní koronarografie .....	392
12.3.4 Předoperační intervence .....	392
12.4 Postup u jednotlivých srdečních onemocnění .....	392
12.4.1 Ischemická choroba srdeční .....	392
12.4.2 Chlopenní a vrozené srdeční vady .....	393
12.4.3 Arteriální hypertenze .....	393
12.4.4 Arytmie a poruchy srdečního vedení .....	393
12.4.5 Srdeční selhání .....	393
12.4.6 Kardiomyopatie .....	393
12.4.7 Antikoagulace .....	394
12.4.8 Tromboembolická choroba .....	394
12.5 Kardiochirurgické operace .....	394
Literatura .....	394

## **SPECIÁLNÍ ČÁST** .....

<b>13 Vedoucí příznak: dušnost – srdeční, nebo plicní?</b> .....	397
<i>Martin Pavlík, Pavel Ševčík, Miloš Štejfa</i>	
13.1 Dýchání ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	397
13.2 Dušnost .....	397
13.2.1 Příčiny dušnosti .....	397
13.2.2 Diferenciální diagnóza dušnosti .....	398
13.2.3 Akutně vzniklá dušnost .....	398
13.2.4 Syndrom akutní respirační tísně ( <i>M. Pavlík, P. Ševčík</i> ) .....	399
13.2.5 Méně časté typy akutní respirační tísně .....	403
13.2.6 Chronická dušnost ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	403
13.3 Kašel ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	404
Literatura .....	404
<b>14 Patogeneze srdečního selhání</b> .....	405
<i>Doris Sobotová, Jindřich Špinar, Miloš Štejfa, † Jiří Toman</i>	
14.1 Definice srdečního selhání ( <i>J. Špinar</i> ) .....	405
14.2 Srdeční abnormita ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	405
14.2.1 Systolická dysfunkce .....	406
14.2.2 Diastolická dysfunkce .....	406
14.2.3 Srdeční selhání s normální systolickou funkcí .....	407
14.3 Neurohumorální aktivace .....	407
14.4 Hypertrofie srdce .....	407
14.5 Patogeneze systolického selhání levého srdce .....	410
14.6 Patofyziologie některých příznaků selhání levého srdce .....	411
14.6.1 Plicní žilní hypertenze .....	412

14.6.2	Patofyziologie chronické kardiální dušnosti .....	412
14.6.3	Patofyziologie intolerance námahy .....	412
14.6.4	Patofyziologie renálních funkcí u CHSS ( <i>D. Sobotová</i> ) .....	413
14.7	Patogeneze diastolického selhání levého srdce ( <i>J. Špinar</i> ) .....	414
14.8	Patogeneze selhání pravého srdce .....	414
14.8.1	Význam pravé komory ( <i>J. Toman</i> ) .....	414
14.8.2	Selhání pravého srdce přenesené z levého srdce ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	415
14.8.3	Izolované selhání pravého srdce .....	415
14.8.4	Selhání pravého srdce při plicní arteriální hypertenzi .....	415
14.8.5	Srdeční selhání při vysokém srdečním výdeji (high output failure) .....	415
14.8.6	Arytmogenní selhání srdce .....	415
	Literatura .....	415
<b>15</b>	<b>Akutní selhání srdce</b> .....	<b>417</b>
	<i>Ota Hlinomaz, Jindřich Špinar, Miloš Štejfa</i>	
15.1	Výskyt ( <i>J. Špinar</i> ) .....	417
15.2	Příčiny a zhoršující faktory ( <i>J. Špinar, M. Štejfa</i> ) .....	417
15.3	Patogeneze .....	418
15.4	Klinické dělení .....	418
15.5	Akutní srdeční selhání <i>de novo</i> , akutní dekompenzace chronického srdečního selhání .....	418
15.6	Akutní kardiogenní edém plic, akutní hypertenzní selhání s edémem plic .....	419
15.6.1	Vznik a příčiny ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	419
15.6.2	Klinický obraz .....	420
15.6.3	Léčba ( <i>J. Špinar</i> ) .....	421
15.6.4	Průběh .....	422
15.7	Syndrom nízkého výdeje ( <i>J. Špinar</i> ) .....	422
15.8	Kardiogenní šok ( <i>O. Hlinomaz, J. Špinar, M. Štejfa</i> ) .....	422
15.8.1	Příčiny .....	422
15.8.2	Patogeneze .....	423
15.8.3	Klinický obraz .....	424
15.8.4	Diagnóza a obecná intenzivní péče .....	424
15.8.5	Léčba .....	425
15.8.6	Průběh .....	426
15.9	Izolované selhání pravé komory ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	426
15.10	Srdeční selhání s vysokým výdejem .....	426
15.11	Pooperační selhání srdce .....	427
	Literatura .....	427
<b>16</b>	<b>Chronické selhání levého srdce</b> .....	<b>429</b>
	<i>Jindřich Špinar, Miloš Štejfa, Jiří Vitovec</i>	
16.1	Výskyt ( <i>M. Štejfa</i> ) .....	429
16.2	Příčiny .....	429
16.3	Chronické systolické selhání levé komory .....	429
16.3.1	Příčiny a vyvolávající faktory .....	429
16.3.2	Klinické vyšetření .....	430
16.3.3	Příznaky selhání levé komory .....	430
16.3.4	Selhání přenesené na pravou komoru .....	431
16.3.5	Instrumentální a laboratorní vyšetření .....	432
16.3.6	Přidružené a komplikující choroby .....	433
16.3.7	Arytmie .....	433
16.3.8	Tíže srdečního selhání .....	434
16.3.9	Průběh .....	434