

 GRADA

PRAKTICKÁ NEFROLOGIE

2., ZCELA PŘEPRACOVANÉ A DOPLNĚNÉ VYDÁNÍ

Vladimír Teplan
a kolektiv

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.





Copyright © Grada Publishing, a.s.

PRAKTICKÁ NEFROLOGIE

2., zcela přepracované a doplněné vydání

Vedoucí autorského kolektivu, editor:

prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc., přednosta Kliniky nefrologie TC IKEM a subkatedry nefrologie IPVZ

Autorský kolektiv:

as. MUDr. Kateřina Bartoníčková, CSc., doc. MUDr. Květa Bláhová, CSc., as. MUDr. Petr Bubeníček, CSc.,
doc. MUDr. Renata Cífková, CSc., doc. MUDr. Luděk Červenka, CSc., prof. MUDr. Miroslav Engliš, DrSc.,
MUDr. Eva Honsová, as. MUDr. Miroslava Horáčková, CSc., prof. MUDr. Jan Janda, CSc.,
MUDr. Radko Komers, CSc., MUDr. Pavel Koranda, Ph.D., doc. MUDr. Milan Kvapil, CSc.,
doc. MUDr. Jan Malý, CSc., doc. MUDr. Ivo Matl, CSc., doc. MUDr. Miroslav Merta, CSc.,
doc. MUDr. Sylva Opatrná, Ph.D., prof. MUDr. Karel Opatrný, Jr., DrSc., doc. MUDr. Jan H. Peregrin, CSc.,
MUDr. Vladimír Polakovič, MBA, as. MUDr. Jana Reiterová, Ph.D., prof. MUDr. Otto Schück, DrSc.,
MUDr. Ivo Sotorník, DrSc., MUDr. Jarmila Stříbrná, DrSc., doc. MUDr. Ilja Stříž, CSc.,
doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc., prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc., RNDr. Ivana Vaněčková, CSc.,
MUDr. Ondřej Viklický, CSc., MUDr. Václav Vomáčka, doc. MUDr. Josef Zdražil, CSc.

Spoluautoři:

MUDr. Pavel Fendrych, CSc., MUDr. Helena Filipová, RNDr. Marcela Jarešová,
MUDr. Dana Kautznerová, MUDr. Olga Marečková, CSc., MUDr. Jiří Novotný

Recenzovali:

prof. MUDr. Sylvie Sulková-Dusilová, DrSc., MBA
prof. MUDr. Peter Pontůch, CSc.

Publikace byla podpořena výzkumným záměrem IKEM MZO 00023001.



Publikaci doporučuje časopis Postgraduální medicína.

© Grada Publishing, a.s., 2006

Ilustrace v kapitole 9 podle podkladů autorů nakreslila Jana Nejtková.

Další obrázky dodali autoři.

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 2455. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Jitka Straková

Sazba a zlom Antonín Plicka

Počet stran 524 + 12 stran barevné přílohy

1. vydání, Praha 2006

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 80-247-1122-2 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-6774-1 (elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

VEDOUCÍ AUTORSKÉHO KOLEKTIVU, EDITOR:

Prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc. – přednosta Kliniky nefrologie TC IKEM Praha a subkatedry nefrologie IPVZ

AUTOŘI:

As. MUDr. Kateřina Bartoníčková, CSc. – Urologická klinika II. LF UK, FN Praha-Motol
Doc. MUDr. Květa Bláhová, CSc. – Pediatrická klinika II. LF UK, FN Praha-Motol
As. MUDr. Petr Bubeníček, CSc. – vedoucí dialyzačního oddělení, Klinika nefrologie TC IKEM Praha
Doc. MUDr. Renata Cífková, CSc. – přednosta Pracoviště preventivní kardiologie KC IKEM Praha
Doc. MUDr. Luděk Červenka, CSc. – přednosta Centra experimentální medicíny IKEM Praha
Prof. MUDr. Miroslav Engliš, DrSc. – katedra biochemie IPVZ Praha
Prim. MUDr. Eva Honsová – přednosta Pracoviště klinické a transplantační patologie TC IKEM Praha
As. MUDr. Miroslava Horáčková, CSc. – vedoucí nefrologického oddělení, Interní klinika II. LF UK, FN Praha-Motol
Prof. MUDr. Jan Janda, CSc. – zástupce přednosta Pediatrické kliniky II. LF UK, FN Praha-Motol
MUDr. Radko Komers, CSc. – zástupce přednosta Centra diabetologie IKEM Praha
Prim. MUDr. Pavel Koranda, Ph.D. – subkatedra nukleární medicíny IPVZ, LF UP Olomouc
Doc. MUDr. Milan Kvapil, CSc. – přednosta Interní kliniky II. LF UK, FN Praha-Motol
Doc. MUDr. Jan Malý, CSc. – zástupce ředitele IKEM Praha
Doc. MUDr. Ivo Matl, CSc. – zástupce přednosta Kliniky nefrologie TC IKEM Praha
Doc. MUDr. Miroslav Merta, CSc. – zástupce přednosta Kliniky nefrologie I. LF UK, VFN Praha
Doc. MUDr. Sylva Opatrná, Ph.D. – Interní klinika LF UK, FN Plzeň
Prof. MUDr. Karel Opatrný, Jr., DrSc. – přednosta Interní kliniky LF UK, FN Plzeň
Doc. MUDr. Jan H. Peregrin, CSc. – přednosta Základny radiodiagnostiky a intervenční radiologie ÚZM IKEM Praha
Prim. MUDr. Vladimír Polakovič, MBA – přednosta interního a nefrologického oddělení, Strahov, I. LF UK, VFN Praha
As. MUDr. Jana Reiterová, Ph.D. – Klinika nefrologie I. LF UK, VFN Praha
Prof. MUDr. Otto Schüick, DrSc. – vědecký pracovník Kliniky nefrologie TC IKEM Praha
MUDr. Ivo Sotorník, DrSc. – vědecký pracovník Kliniky nefrologie TC IKEM Praha
MUDr. Jarmila Stříbrná, DrSc. – vědecká pracovnice Kliniky nefrologie TC IKEM Praha
Doc. MUDr. Ilja Stříž, CSc. – přednosta imunologického pracoviště TC IKEM Praha
Doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc. – LF MU, FN u sv. Anny Brno
Prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc. – přednosta Kliniky nefrologie TC IKEM a subkatedry nefrologie IPVZ Praha
RNDr. Ivana Vaněčková, CSc. – vědecká pracovnice Centra experimentální medicíny IKEM Praha
Prim. MUDr. Ondřej Viklický, CSc. – vedoucí dialyzačního oddělení Kliniky nefrologie TC IKEM Praha
Prim. MUDr. Václav Vomáčka – přednosta urologického oddělení Fakultní Thomayerovy nemocnice Praha
Doc. MUDr. Josef Zadražil, CSc. – vedoucí nefrologického oddělení Interní kliniky LF UP, FN Olomouc

SPOLUAUTOŘI:

MUDr. Pavel Fendrych, CSc. – zástupce vedoucího oddělení MR, ZRIR IKEM Praha
MUDr. Helena Filipová – vedoucí oddělení gastroenterologické, nefrologické a ultrazvukové radiologie, ZRIR IKEM Praha
RNDr. Marcela Jarešová – vedoucí sérologické laboratoře, ULM IKEM Praha
MUDr. Dana Kautznerová – vedoucí oddělení MR a CT, ZRIR IKEM Praha
MUDr. Olga Marečková, CSc. – vědecká pracovnice IKEM Praha
MUDr. Jiří Novotný – zástupce vedoucího oddělení CT, ZRIR IKEM Praha

Obsah

Přehled použitých zkratk	XXI
Předmluva	1
1 Přehled funkcí a struktury ledvin	3
<i>Luděk Červenka, Ivana Vaněčková, Vladimír Teplan</i>	
1.1 Funkční anatomie ledvin (<i>L. Červenka, I. Vaněčková</i>)	3
1.1.1 Cévní zásobení ledvin	4
1.1.2 Regulace glomerulární filtrace a průtoku krve ledvinou	4
1.2 Úloha ledvin v regulaci vodní a elektrolytové rovnováhy (<i>L. Červenka, I. Vaněčková</i>)	6
1.2.1 Renin-angiotenzinový systém	9
1.2.2 Sympatický nervový systém	10
1.2.3 Antidiuretický hormon	11
1.2.4 Atriální natriuretický faktor	11
1.3 Koncentrační mechanismus ledvin (<i>L. Červenka, I. Vaněčková</i>)	11
1.4 Renální regulace acidobazické rovnováhy (<i>L. Červenka, I. Vaněčková</i>)	14
1.4.1 Úloha ledvin v regulaci vylučování HCO_3^-	14
1.4.2 Úloha ledvin v sekreci H^+	15
1.4.3 Kvantifikace příspěvku ledvin k acidobazické rovnováze	16
1.5 Úloha ledvin v dlouhodobé regulaci kr. tlaku a rozvoji hypertenze (<i>L. Červenka, I. Vaněčková</i>)	16
1.6 Metabolické funkce ledvin (<i>V. Teplan</i>)	19
1.6.1 Metabolismus živin	19
1.6.2 Účast ledvin na produkci hormonů	20
1.6.3 Renální aminoacidurie	22
2 Diagnostika renálních onemocnění	25
<i>Vladimír Teplan, Miroslava Horáčková, Miroslav Engliš, Otto Schüick, Jan H. Peregrin, Pavel Koranda, Ilja Stříž</i>	
2.1 Celkové vyšetření nemocných (<i>V. Teplan</i>)	25
2.2 Vyšetření moči a močového sedimentu (<i>M. Horáčková</i>)	26
2.2.1 Cytologická analýza močového sedimentu	26
2.2.2 Močové syndromy	32
2.3 Proteinurie (<i>M. Engliš</i>)	34
2.3.1 Klinická biochemie proteinurií	35
2.3.2 Stručná charakteristika proteinurií u vybraných skupin onemocnění	36
2.3.3 Vyšetřování proteinurií	37
2.4 Funkční vyšetření ledvin (<i>O. Schüick</i>)	38

2.4.1	Glomerulární filtrace	39
2.4.2	Koncentrační schopnost ledvin	44
2.5	Neinvasivní diagnostika, intervenční metody (<i>J. H. Peregrin, H. Filipová, D. Kautznerová, J. Novotný, P. Fendrych</i>)	44
2.5.1	Ultrasonografie ledvin	44
2.5.2	Vylučovací urografie	46
2.5.3	Mikční cystoradiografie	48
2.5.4	Počítačová tomografie při vyšetření ledvin	48
2.5.5	Magnetická rezonance při vyšetření ledvin	55
2.5.6	Intervenční radiologické metody v nefrologické a urologické diagnostice	57
2.5.6.1	Vaskulární intervence	57
2.5.6.2	Nevaskulární intervence	59
2.6	Radionuklidová vyšetření v nefrologii (<i>P. Koranda</i>)	61
2.6.1	Radiofarmaka	61
2.6.2	Hodnocení celkové funkce ledvin pomocí clearančních studií	61
2.6.3	Příprava pacientů ke scintigrafickým vyšetřením	62
2.6.4	Dynamická scintigrafie ledvin a její modifikace	63
2.6.5	Statická scintigrafie ledvin	66
2.7	Základní imunologická vyšetření u chorob ledvin (<i>I. Stráž, M. Jarešová</i>)	67
2.7.1	Základní testy k posouzení imunitních parametrů	67
2.7.2	Zánětlivé parametry	69
2.7.3	Imunologické testy indikované z diferenciálně diagnostických důvodů	70
3	Poruchy metabolismu vody a elektrolytů	77
	<i>Otto Schüick</i>	
3.1	Poruchy metabolismu vody a sodíku	77
3.1.1	Hyponatremie	77
3.1.2	Hypernatremie	79
3.2	Poruchy metabolismu draslíku	81
3.2.1	Hypokalemie	81
3.2.2	Hyperkalemie	83
3.3	Poruchy acidobazické rovnováhy	85
3.3.1	Metabolická acidóza	87
3.3.2	Metabolická alkalóza	89
3.3.3	Respirační acidóza	90
3.3.4	Respirační alkalóza	90
4	Poruchy metabolismu kalcia, fosforu, magnezia a kostního metabolismu	93
	<i>Ivo Sotorník, Petr Bubeníček</i>	
4.1	Homeostáza kalcia, fosforu a magnezia	93
4.1.1	Metabolismus kalcia	93
4.1.2	Dysbalance sérového kalcia	94
4.1.3	Metabolismus fosforu	95
4.1.4	Dysbalance sérového fosforu	96
4.1.5	Metabolismus magnezia	96
4.1.6	Dysbalance sérového magnezia	97
4.2	Renální osteopatie	97
4.2.1	Osteopatie s vysokým kostním obratem	98
4.2.2	Osteopatie s nízkým kostním obratem	100
4.2.3	Dialyzační amyloidóza skeletu	101

4.2.4	Vaskulární kalcifikace	101
4.2.5	Vyšetřovací postupy	102
4.2.6	Léčba renální osteopatie	103
4.3	Potransplantační osteopatie	107
4.3.1	Perzistující renální osteopatie	107
4.3.2	Demineralizace skeletu	107
4.3.3	Terapeutické postupy	108
5	Poruchy metabolismu kyseliny močové a nemoci ledvin	111
	<i>Jan Malý</i>	
5.1	Kyselina močová a onemocnění ledvin	113
5.1.1	Klasifikace nefrolitiázy z kyseliny močové	113
5.1.2	Chronická tubulointersticiální nefritida urátové etiologie	114
5.1.3	Akutní obstrukční nefropatie z kyseliny močové	114
5.1.4	Familiární juvenilní hyperurikemická nefropatie	114
5.1.5	Asymptomatická hyperurikemie a hyperurikurie	115
5.2	Možnosti terapie poruchy metabolismu kyseliny močové	115
6	Glomerulopatie	119
	<i>Eva Honsová, Vladimír Teplan</i>	
6.1	Typy a mechanismus renálního poškození	119
6.2	Klasifikace glomerulárních onemocnění	120
6.3	Biopsie ledviny	123
6.4	Glomerulopatie projevující se těžkou proteinurií nebo nefrotickým syndromem	124
6.4.1	Nemoc minimálních změn (minimal change disease – MCD), minimal change nephrotic syndrome (MCNS)	127
6.4.2	Fokální segmentální glomeruloskleróza a hyalinóza glomerulů (FSG)	129
6.4.3	Membranózní glomerulopatie (MGN)	130
6.4.4	Amyloidóza a onemocnění při klonálních chorobách plazmatických buněk	132
6.4.4.1	Amyloidóza	132
6.4.4.2	Nemoc deponit monoklonálních imunoglobulinů, nejčastěji lehkých řetězců (LCDD)	133
6.4.4.3	Fibrilární/imunotaktoidní glomerulopatie (FGN/ITGN)	134
6.4.5	Diabetická nefropatie	135
6.5	Glomerulopatie projevující se izolovanou nebo predominantní hematurií s lehkou proteinurií	136
6.5.1	IgA nefropatie (IgA GN)	137
6.5.2	Henochova-Schönleinova purpura (HSP)	138
6.5.3	Alportův syndrom/syndrom tenkých bazálních membrán	139
6.6	Glomerulopatie projevující se proliferací – akutní a rychle progredující glomerulonefritidy	141
6.6.1	Membranoproliferativní glomerulonefritida (MPGN)	141
6.6.2	Akutní difúzní endokapilární proliferativní glomerulonefritidy	142
6.6.3	Rychle progredující glomerulonefritidy (RPGN)	145
6.6.3.1	Anti-GBM glomerulonefritida	147
6.7	Postižení glomerulů při nemocech cév	147
6.7.1	Systémové vaskulitidy (s postižením ledvin)	147
6.7.1.1	ANCA-pozitivní glomerulonefritidy – Wegenerova granulomatóza, mikroskopická polyangiitida	150
6.7.1.2	Syndrom Churga-Straussové	153
6.7.1.3	Henochova-Schönleinova purpura	153
6.7.1.4	Kryoglobulinemie	153

6.7.2	Trombotické mikroangiopatie – hemolyticko-uremický syndrom, trombotická trombocytopenická purpura	154
6.7.3	Postižení ledvin při hypertenzi	155
6.8	Postižení ledvin/glomerulů při systémových onemocněních	155
6.8.1	Postižení ledvin/glomerulů při systémovém lupus erythematoses	155
6.8.2	Postižení ledvin/glomerulů při jiných nemocech pojiva	157
6.8.2.1	Progresivní systémová skleróza – sklerodermie	158
6.8.2.2	Revmatoidní artritida	158
6.8.2.3	Další nemoci pojiva	158
6.9	Léčba glomerulonefritid	158
7	Arteriální hypertenze a ledviny	161
	<i>Renata Cífková, Jarmila Stříbrná</i>	
7.1	Riziko, definice a klasifikace hypertenze (R. Cífková)	161
7.2	Prevalence a incidence hypertenze (R. Cífková)	163
7.3	Etiologie hypertenze (R. Cífková)	165
7.3.1	Stanovení celkového kardiovaskulárního rizika	165
7.4	Diagnostika arteriální hypertenze (R. Cífková)	168
7.5	Léčba hypertenze (R. Cífková)	168
7.5.1	Cíl léčby hypertenze	171
7.5.2	Výběr jednotlivých antihypertenziv	171
7.6	Sekundární hypertenze (R. Cífková)	176
7.6.1	Hypertenze vyvolaná podáním některých léků	176
7.6.2	Hypertenze v těhotenství	177
7.6.3	Hypertenze při koarktaci aorty	178
7.6.4	Hypertenze při onemocnění ledvinného parenchymu	178
7.6.4.1	Diagnostika renální parenchymatózní hypertenze	179
7.6.4.2	Hypertenze u jednotlivých renoparenchymatózních onemocnění	179
7.6.4.3	Léčba hypertenze při onemocnění renálního parenchymu	182
7.6.5	Hypertenze u terminálního selhání ledvin	183
7.6.5.1	Kolísání hodnot TK u nemocných v hemodialyzačním programu	183
7.6.5.2	Patogeneze hypertenze u dialyzovaných pacientů	183
7.6.5.3	Klinické formy hypertenze u dialyzovaných pacientů	184
7.6.5.4	Léčba hypertenze u hemodialyzovaných pacientů	184
7.6.6	Další formy sekundární hypertenze	185
7.6.6.1	Onemocnění kůry a dřeně nadledvin	185
7.6.6.2	Akromegalie	187
7.6.6.3	Primární hyperparatyreóza	187
7.6.6.4	Poruchy funkce štítné žlázy	187
7.6.6.5	Poškození centrálního nervového systému	187
7.6.6.6	Hypertenze u syndromu spánkové apnoe	188
7.7	Renovaskulární hypertenze (J. Stříbrná)	188
7.7.1	Patofyziologie důsledků stenózy renální arterie	188
7.7.2	Prevalence renovaskulárního onemocnění	189
7.7.3	Etiologie stenóz renální arterie	190
7.7.4	Progrese renovaskulárního onemocnění	190
7.7.5	Diagnostika renovaskulárního onemocnění	190
7.7.6	Terapie	192
7.7.7	Prognóza onemocnění	194

8	Ischemická choroba ledvin	199
	<i>Miroslava Horáčková</i>	
8.1	Definice a klinický význam	199
8.2	Etiopatogeneze	201
8.3	Epidemiologie	203
8.4	Klinická diagnóza a léčba	205
	8.4.1 Hypertenzní nefroskleróza	205
	8.4.2 Ischemická nefropatie	206
	8.4.3 Aterosklerotická renovaskulární choroba	206
	8.4.4 Ateroembolická choroba ledvin	208
8.5	Prognóza	209
9	Tubulointerstiální nefritidy	211
	<i>Vladimír Teplan, Miroslava Horáčková, Kateřina Bartoníčková</i>	
9.1	Akutní (neinfekční) tubulointerstiální nefritida (<i>V. Teplan</i>)	211
9.2	Chronická (neinfekční) tubulointerstiální nefritida (<i>V. Teplan</i>)	212
	9.2.1 Endemická balkánská TIN	213
9.3	Infekce močového traktu (<i>M. Horáčková</i>)	213
	9.3.1 Dělení infekcí močového traktu	213
	9.3.2 Formy infekcí močového traktu podle klinického průběhu	216
	9.3.3 Diagnostický postup při infekci močového traktu	217
	9.3.4 Léčba infekcí močového traktu	220
	9.3.5 Prevence infekcí močového traktu	223
	9.3.6 Infekce močového traktu u rizikových skupin pacientů	224
	9.3.6.1 Infekce močového traktu ve stáří	224
	9.3.6.2 Infekce močového traktu u nemocných s diabetes mellitus	229
	9.3.6.3 Infekce močového traktu v graviditě	231
9.4	Chronické polékové poškození ledvin (<i>M. Horáčková</i>)	233
	9.4.1 Chronická analgetická nefropatie	233
9.5	Obstrukční uropatie (<i>K. Bartoníčková</i>)	240
	9.5.1 Kongenitální obstrukce	240
	9.5.2 Získané obstrukce	244
10	Urolitiáza	249
	<i>Kateřina Bartoníčková</i>	
10.1	Hyperkalciurická kalciová litiáza	252
	10.1.1 Absorpční hyperkalciurie	252
	10.1.2 Renální hyperkalciurie	252
	10.1.3 Resorpční hyperkalciurie	252
	10.1.4 Ostatní příčiny hyperkalciurie	253
10.2	Hyperoxalurická kalciová litiáza	254
	10.2.1 Enzymatické poruchy	254
	10.2.2 Zvýšená dostupnost substrátu	255
	10.2.3 Zvýšená absorpce oxalátů ze střeva	255
10.3	Hyperurikosurická kalciová litiáza	256
10.4	Hypocitráturická kalciová nefrolitiáza	256
	10.4.1 Distální renální tubulární acidóza	256
	10.4.2 Ostatní příčiny	257
10.5	Konkrementy z kyseliny močové	257

10.5.1	Dna	257
10.5.2	Nadprodukce urátů	257
10.5.3	Zvýšená koncentrace a acidita moči	258
10.5.4	Hyperurikosurie bez hyperurikemie	258
10.6	Cystinová litiáza	258
10.7	Infekční konkrementy	259
10.8	Ostatní konkrementy	259
10.8.1	Medullary sponge kidney (houbovitá ledvina, dřevňová cystóza)	259
10.8.2	2,8-dihydroxyadeninové konkrementy	259
10.8.3	Xantinová urolitiáza	260
10.8.4	Iatrogenní konkrementy	260
11	Tumory	261
	<i>Václav Vomáčka</i>	
11.1	Renální karcinom	261
11.1.1	Etiologie a epidemiologie	261
11.1.2	Patologie	262
11.1.3	Symptomatologie	262
11.1.4	Diagnostika	262
11.1.5	Prognostické faktory	263
11.1.6	Terapie	264
11.2	Onkocytom	265
11.3	Karcinom ledvinné pánvičky a ureteru	266
11.4	Angiomyolipom	267
11.5	Nfroblastom	267
12	Diabetická nefropatie	269
	<i>Radko Komers, Milan Kvapil</i>	
12.1	Epidemiologie (<i>R. Komers</i>)	269
12.2	Patofyziologie (<i>R. Komers</i>)	269
12.2.1	Metabolické faktory	270
12.2.2	Hemodynamické faktory	270
12.2.3	Poruchy trofického stavu renálních buněk – diabetická renální hypertrofie	271
12.2.4	Specifické okruhy	272
12.3	Genetika (<i>R. Komers</i>)	274
12.3.1	Epidemiologické studie	274
12.3.2	Genetické studie	275
12.4	Histologický obraz (<i>R. Komers</i>)	276
12.4.1	Nefropatologie u diabetu 1. typu	276
12.4.2	Diferenciální diagnóza diabetické nefropatie	276
12.4.3	Nefropatologie u diabetu 2. typu a rozdíly oproti 1. typu	277
12.5	Strukturálně-funkční vztahy (<i>R. Komers</i>)	277
12.6	Klinický obraz (<i>R. Komers</i>)	277
12.6.1	Fáze nefropatie u diabetiků 1. typu	277
12.6.1.1	Fáze časně hypertrofie a hyperfunkce	277
12.6.1.2	Fáze renálních lézí, klinicky latentní	278
12.6.1.3	Fáze incipientní nefropatie	278
12.6.1.4	Fáze manifestní nefropatie	280
12.6.1.5	Selhání ledvin	280
12.7	Léčba (<i>R. Komers</i>)	281

12.7.1	Primární prevence	281
12.7.2	Sekundární prevence	282
12.7.3	Léčba ve fázi manifestní diabetické nefropatie	282
12.7.4	Léčba selhání ledvin u diabetiků	283
12.8	Diabetická nefropatie a těhotenství (<i>R. Komers</i>)	285
12.8.1	Opatření před koncepcí a v průběhu těhotenství	285
12.8.2	Progrese diabetické nefropatie v průběhu těhotenství	285
12.8.3	Dlouhodobý vliv těhotenství na průběh diabetické nefropatie	286
12.8.4	Vliv diabetické nefropatie na plod	286
12.9	Nediabetické postižení ledvin u diabetiků (<i>R. Komers</i>)	286
12.10	Prevence a léčba diabetes mellitus 1. typu (<i>M. Kvapil</i>)	286
12.11	Prevence a léčba diabetes mellitus 2. typu (<i>M. Kvapil</i>)	287
12.11.1	Patofyziologie diabetu 2. typu	287
12.11.2	Cíle léčby diabetu 2. typu a metabolická kompenzace	288
12.11.3	Dieta a režimová opatření	289
12.11.4	Perorální antidiabetika	289
12.11.5	Inzulin	292
12.11.6	Prevence a léčba komplikací a ostatní léčba	292
12.11.7	Možnosti prevence diabetes mellitus 2. typu	293
13	Dědičná a vrozená onemocnění ledvin	295
	<i>Miroslav Merta, Jana Reiterová</i>	
13.1	Dědičnost – klasifikace genetických chorob	295
13.2	DNA diagnostika dědičných onemocnění, databáze genů	296
13.3	Prenatální diagnostika	296
13.4	Genová terapie	296
13.5	Vrozené vývojové vady – malformace ledvin a močového traktu	297
13.5.1	Abnormality ledvin	297
13.5.2	Abnormality močovodů	297
13.5.3	Abnormality močového měchýře a poruchy vylučování moči	298
13.6	Vezikoureterální reflux	298
13.7	Cystická onemocnění ledvin	299
13.7.1	Polycystická choroba ledvin AD typu	299
13.7.2	Polycystická choroba ledvin AR typu	302
13.7.3	Komplex juvenilní nefronoftíza – dřeňová cystická choroba ledvin	303
13.7.3.1	Juvenilní nefronoftíza	303
13.7.3.2	Dřeňová cystická choroba ledvin AD typu	303
13.7.4	Tuberózní skleróza	304
13.7.5	Von Hippelova-Lindauova choroba	304
13.8	Nemoci kolagenu IV	305
13.8.1	Alportův syndrom – X-vázaná forma, AR a AD forma	305
13.8.2	Syndrom tenkých membrán, benigní familiární hematurie	306
13.9	Renální postižení při chorobách myozinu 9	306
13.10	Hereditární osteo-onychodysplazie (syndrom nehet-česka)	307
13.11	Vrozený nefrotický syndrom, idiopatický nefrotický syndrom	307
13.11.1	Kongenitální nefrotický syndrom finského typu	308
13.11.2	Difuzní mezangiální skleróza	308
13.11.3	Difuzní mezangiální skleróza v rámci Denysova-Drashova syndromu	308
13.11.4	Fokální segmentální glomeruloskleróza AR typu	308

13.12	Wilmsův tumor	309
13.13	Vrozené poruchy transportu sodíku a vody	309
13.13.1	Stavy spojené s hypokalemií, metabolickou alkalózou a normálním krevním tlakem	309
13.13.1.1	Bartterův syndrom	309
13.13.1.2	Gitelmanův syndrom	310
13.13.2	Stavy spojené s hyponatremií, hyperkalemií, metabolickou acidózou a normální hodnotou krevního tlaku	311
13.13.2.1	Poruchy biosyntézy aldosteronu	311
13.13.2.2	Pseudohypoaldosteronizmus	311
13.13.3	Hypomagnezemie	311
13.13.4	Hypofosfátemie	311
13.13.5	Nefrogenní diabetes insipidus	311
13.14	Vrozené poruchy metabolismu a transportu purinů a šťavelanů	312
13.14.1	Lesch-Nyhanův syndrom – deficience HPRT	312
13.14.2	Nadprodukce (nadměrná aktivita) fosforibozylpyrofosfátsyntetázy I a fosforibozylpyrofosfátsyntetázy II	312
13.14.3	Familiární juvenilní hyperurikemická nefropatie – familiární dnavá hyperurikemie	312
13.14.4	Primární hyperoxalurie	313
13.15	Poruchy proximálního tubulu a Fanconioho syndrom	313
13.15.1	Renální glykosurie	313
13.15.2	Aminoacidurie	313
13.16	Renální tubulární acidóza a dědičnost	316
13.16.1	Proximální RTA (typ II)	316
13.16.2	Distální RTA (typ I)	316
13.16.3	Hypoaldosteronizmus (RTA typ IV)	316
13.17	Fabryho (Andersonova-Fabryho) choroba	317
13.18	Monogenní formy onemocnění s přítomností arteriální hypertenze	317
13.18.1	Stavy spojené s hypokalemií, metabolickou alkalózou a arteriální hypertenzí	318
13.18.2	Stavy spojené s hyperkalemií, metabolickou acidózou a hypertenzí	318
13.19	Neurofibromatóza	319
13.19.1	Neurofibromatóza typu I	319
13.20	Postižení ledvin v rámci mitochondriálních cytopatií	319
14	Akutní selhání ledvin	323
	<i>Vladimír Teplan</i>	
14.1	Výskyt a příčiny akutního selhání ledvin	323
14.2	Patofyziologie akutního selhání ledvin	324
14.2.1	Regulace renální cirkulace	325
14.2.1.1	Renální autoregulace a tubuloglomerulární zpětná vazba	325
14.2.1.2	Hlavní faktory cévní kontroly v ledvinách	329
14.3	Příčiny akutního selhání ledvin	330
14.3.1	Akutní selhání ledvin z prerenálních příčin	331
14.3.2	Akutní selhání ledvin z primárně renálních příčin	332
14.3.2.1	Primární glomerulární léze	332
14.3.2.2	Tubulointerstiální poškození	332
14.3.3	Akutní selhání ledvin z postrenálních příčin	338
14.4	Hepatorenální syndrom	338
14.4.1	Patogeneze funkčního selhání ledvin a hepatorenálního syndromu	340
14.4.2	Léčba funkčního selhání ledvin a hepatorenálního syndromu	342

14.5	Postižení ledvin a jater při oběhovém selhání	343
14.6	Akutní selhání ledvin při nefrotickém syndromu	343
14.7	Diseminovaná intravaskulární koagulace, hemolyticko-uremický syndrom	343
14.8	Orgánové komplikace při akutním selhání ledvin	343
14.9	Diagnóza a diferenciální diagnóza akutního selhání ledvin	344
14.10	Průběh a prognóza akutního selhání ledvin	345
14.11	Profylaxe akutního selhání ledvin	346
14.12	Prognóza nemocných při akutním selhání ledvin	346
14.13	Léčebné postupy při akutním selhání ledvin	346
14.13.1	Podávání tekutin	347
14.13.2	Úprava poruch vodního a iontového hospodářství	347
14.13.2.1	Vodní hospodářství	347
14.13.2.2	Iontové hospodářství	347
15	Chronická renální insuficience	351
	<i>Vladimír Teplan, Ondřej Viklický, Josef Zadražil, Olga Marečková</i>	
15.1	Epidemiologie, základní rozdělení (<i>V. Teplan</i>)	351
15.2	Faktory progresu chronické renální insuficience (<i>V. Teplan, O. Viklický</i>)	352
15.2.1	Adaptivní změny nefronů a progresu	352
15.2.2	Glomerulární poškození	353
15.2.3	Tubulární poškození	353
15.2.4	Mechanismy progresu chronického renálního selhání – molekulárně biologické a genetické faktory	354
15.3	Zpomalení progresu renální insuficience (<i>V. Teplan</i>)	358
15.3.1	Léčba arteriální hypertenze	359
15.3.2	Podávání nízkoproteinových diet	362
15.3.2.1	Snížení proteinurie	362
15.3.2.2	Metabolický účinek diety	362
15.3.2.3	Hlavní zásady dietoterapie	363
15.3.3	Poruchy metabolismu lipidů a hypolipidemická léčba u nefrologických nemocných	364
15.3.3.1	Léčba hyperlipidemie s ohledem na progresi renálního onemocnění	364
15.4	Orgánové komplikace při chronické renální insuficienci	367
15.4.1	Kardiovaskulární postižení	367
15.4.1.1	Hypertrofie levé komory a její porušená funkce	367
15.4.1.2	Ateroskleróza a ischemická choroba srdeční	368
15.4.1.3	Perikarditida	369
15.4.2	Poškození nervového systému při chronickém selhání ledvin	369
15.4.3	Poruchy gastrointestinálního traktu při chorobách ledvin	370
15.4.3.1	Renální komplikace u onemocnění trávicího ústrojí	370
15.4.3.2	Gastroenterologické komplikace u onemocnění ledvin	370
15.4.3.3	Chronická renální insuficience a gastroenterologické komplikace	371
15.4.4	Poruchy hormonálních funkcí při chorobách ledvin	371
15.4.4.1	Endokrinní poruchy	371
15.4.4.2	Poruchy funkce štítné žlázy	373
15.4.4.3	Poruchy funkce růstového hormonu	373
15.4.4.4	Poruchy funkce pohlavních hormonů	373
15.4.4.5	Poruchy funkce endogenních opioidů	373
15.4.4.6	Poruchy funkce gastrointestinálních hormonů	374
15.5	Hematologické projevy chorob ledvin (<i>J. Zadražil</i>)	374

15.5.1	Renální anemie	374
15.5.1.1	Nedostatečná tvorba erythropoetinu	374
15.5.1.2	Zkrácené přežívání červených krvinek	374
15.5.1.3	Deficit železa	375
15.5.1.4	Ostatní faktory, které mohou přispívat k rozvoji renální anemie	377
15.5.1.5	Léčba renální anemie	377
15.5.2	Poruchy hemostázy	380
15.5.2.1	Krvácivá diatéza (uremické krvácení)	380
15.5.2.2	Poruchy koagulace a fibrinolýzy	381
15.5.3	Poruchy funkce leukocytů	382
16	Mímotělní metody nahrazující funkci ledvin	385
	<i>Karel Opatrný, Vladimír Polakovič</i>	
16.1	Intermitentní mímotělní metody nahrazující funkci ledvin (<i>K. Opatrný</i>)	385
16.1.1	Hemodialýza	385
16.1.2	Hemofiltrace a hemodiafiltrace	389
16.1.3	Indikace a kontraindikace IRRT	389
16.1.4	Zahájení náhrady funkce ledvin	390
16.1.5	Kritéria adekvátnosti dlouhodobé léčby IRRT	391
16.1.6	Komplikace léčby IRRT	393
16.1.6.1	Akutní komplikace	393
16.1.6.2	Chronické komplikace	396
16.1.7	Doprovodná léčba	397
16.2	Kontinuální mímotělní metody nahrazující funkci ledvin (<i>K. Opatrný</i>)	398
16.2.1	Základní metody CRRT	398
16.2.2	Specifika provedení CRRT	400
16.2.3	Výhody a nevýhody CRRT oproti IRRT	402
16.2.4	Indikace CRRT	402
16.2.5	Kritéria adekvátnosti CRRT a sledování nemocných	403
16.2.6	Komplikace léčby CRRT	403
16.3	Cévní přístupy pro hemodialyzační léčení (<i>V. Polakovič</i>)	403
16.3.1	Centrální žilní katétr jako cévní přístup pro hemodialýzu	403
16.3.2	Komplikace katetrizace	404
17	Peritoneální dialýza	407
	<i>Sylva Opatrná</i>	
17.1	Princip a provedení	407
17.2	Základní techniky peritoneální dialýzy	407
17.3	Výhody a nevýhody peritoneální dialýzy ve srovnání s hemodialýzou	408
17.4	Indikace a kontraindikace peritoneální dialýzy	408
17.5	Přístup do peritoneální dutiny	409
17.6	Preskripce peritoneální dialýzy	410
17.6.1	Iniciální preskripce peritoneální dialýzy	410
17.6.2	Peritoneální ekvilibrační test (PET)	410
17.6.3	Preskripce režimu peritoneální dialýzy podle PET	412
17.6.4	Kvantitativní ukazatele adekvátnosti peritoneální dialýzy	412
17.6.5	Automatická peritoneální dialýza	413
17.7	Peritoneální dialyzační roztoky a jejich inovace ve smyslu zvyšování biokompatibility	413
17.7.1	Elektrolyty	413