

 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

---

<b>Přehled použitých zkratk</b> .....	XXI
<b>Předmluva</b> .....	1
<b>1 Přehled funkcí a struktury ledvin</b> .....	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 $\text{HCO}_3^-$ .....	14
1.4.2 Úloha ledvin v sekreci $\text{H}^+$ .....	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
<b>2 Diagnostika renálních onemocnění</b> .....	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
<b>3</b>	<b>Poruchy metabolismu vody a elektrolytů</b> .....	<b>77</b>
	<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
<b>4</b>	<b>Poruchy metabolismu kalcia, fosforu, magnezia a kostního metabolismu</b> .....	<b>93</b>
	<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
<b>5</b>	<b>Poruchy metabolismu kyseliny močové a nemoci ledvin</b> .....	<b>111</b>
	<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
<b>6</b>	<b>Glomerulopatie</b> .....	<b>119</b>
	<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
<b>7</b>	<b>Arteriální hypertenze a ledviny</b> .....	<b>161</b>
	<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

<b>8</b>	<b>Ischemická choroba ledvin</b> .....	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
<b>9</b>	<b>Tubulointerstiální nefritidy</b> .....	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
<b>10</b>	<b>Urolitiáza</b> .....	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
<b>11</b>	<b>Tumory</b> .....	<b>261</b>
	<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
<b>12</b>	<b>Diabetická nefropatie</b> .....	<b>269</b>
	<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
<b>13</b>	<b>Dědičná a vrozená onemocnění ledvin</b> .....	<b>295</b>
	<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 – deficiencie HPRT .....	312
13.14.2	Nadprodukce (nadměrná aktivita) fosforibozylpyrofosfátsyntetázy I a fosforibozylpyrofosfátsyntetázy II .....	312
13.14.3	Familiární juvenilní hyperurikemická nefropatie – familiární dnava 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
<b>14</b>	<b>Akutní selhání ledvin .....</b>	<b>323</b>
	<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
<b>15</b>	<b>Chronická renální insuficience .....</b>	<b>351</b>
	<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
<b>16</b>	<b>Mímotělní metody nahrazující funkci ledvin</b> .....	<b>385</b>
	<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
<b>17</b>	<b>Peritoneální dialýza</b> .....	<b>407</b>
	<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