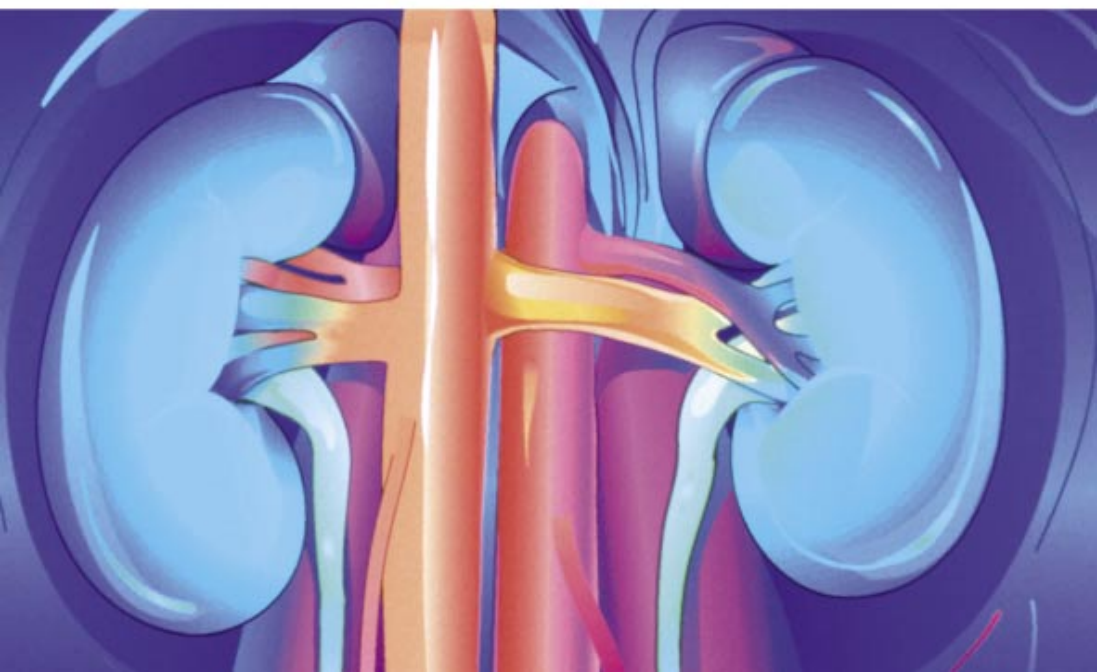


Vladimír Teplan a kolektiv

Akutní poškození a selhání ledvin

v klinické medicíně



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.

Prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc., a kolektiv

Akutní poškození a selhání ledvin v klinické medicíně

Hlavní autor a editor:

Prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc.

Seznam autorů:

prof. MUDr. Zdeněk Adam, CSc., as. MUDr. Kateřina Bartoníčková, CSc., doc. MUDr. Květa Bláhová, CSc., ing. Katarina Derzsiová, CSc., prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc., prof. MUDr. Sylvie Dusilová-Sulková, DrSc., prim. MUDr. Eva Honsová, Ph.D., prof. MUDr. Jiří Horák, CSc., prof. MUDr. Antonín Jabor, CSc., prof. MUDr. Martin Matějovič, Ph.D., prof. MUDr. Miroslav Mydlík, DrSc., prim. MUDr. Ivan Novák, CSc., doc. MUDr. Ilja Stříž, CSc., doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc., doc. MUDr. Jan Šochman, CSc., prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc., doc. MUDr. František Vyhnánek, CSc., doc. MUDr. Zdeněk Wilhelm, CSc.

Seznam spoluautorů:

doc. MUDr. Marta Krejčí, Ph.D., MUDr. Jan Maňák, Ph.D., MUDr. Luděk Pour, Ph.D., MUDr. Roman Štilec, Ph.D.

Recenzovali:

MUDr. Eduard Havel, Ph.D., doc. MUDr. Miroslava Horáčková, CSc.

© Grada Publishing, a.s., 2010

Cover Photo © fotobanka allphoto 2009

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 3842 publikaci

Odpovědný redaktor, sazba a zlom Linda Marečková

Obrázky dodali autoři.

Počet stran 416 + 12 stran barevné přílohy

1. vydání, Praha 2010

Publikace vznikla s laskavým přispěním firmy Roche, s.r.o.



Monografie byla jako celek podpořena VZ IKEM MZ ČR 00023001.

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s., Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

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

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

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

ISBN 978-80-247-1121-8

(tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7023-9

(elektronická verze ve formátu PDF)

© Grada Publishing, a.s. 2011

Seznam autorů

prof. MUDr. Zdeněk Adam, CSc. – *Interní hematologická klinika LF MU a FN, Brno*

as. MUDr. Kateřina Bartoníčková, CSc. – *Urologická klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha*

doc. MUDr. Květa Bláhová, CSc. – *I. dětská klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha*

ing. Katarina Derzsiová, CSc. – *IV. interní klinika LF UPJŠ a FN, Košice*

prof. MUDr. Zdeněk Doležel, CSc. – *II. dětská klinika LF MU a FN, Brno*

prof. MUDr. Sylvie Dusilová-Sulková, DrSc. – *Subkatedra nefrologie LF, Klinika gerontologická a metabolická LF UK a FN, Hradec Králové*

prim. MUDr. Eva Honsová, Ph.D. – *Pracoviště klinické a transplantační patologie IKEM, Praha*

prof. MUDr. Jiří Horák, CSc. – *I. interní klinika 3. LF UK a FNKV, Praha*

prof. MUDr. Antonín Jabor, CSc. – *Úsek laboratorních metod IKEM, Praha*

prof. MUDr. Martin Matějovič, Ph.D. – *I. interní klinika LF UK a FN, Plzeň*

prof. MUDr. Miroslav Mydlík, DrSc. – *IV. interní klinika LF UPJŠ a FN, Košice*

prim. MUDr. Ivan Novák, CSc. – *I. interní klinika LF UK a FN, Plzeň*

doc. MUDr. Ilja Stříž, CSc. – *Imunologické pracoviště TC IKEM, Praha*

doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc. – *II. interní klinika FN U sv. Anny, Brno*

doc. MUDr. Jan Šochman, CSc. – *Klinika kardiologie, KC IKEM, Praha*

prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc. – *Klinika nefrologie TC IKEM a Subkatedra nefrologie IPVZ, Praha*

doc. MUDr. František Vyhnánek, CSc. – *Traumatologické centrum, Chirurgická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha*

doc. MUDr. Zdeněk Wilhelm, CSc. – *Fyziologický ústav, Teoretická pracoviště, LF MU, Brno*

Seznam spoluautorů

doc. MUDr. Marta Krejčí, Ph.D. – *Interní hematologická klinika LF MU a FN, Brno*

MUDr. Jan Maňák, Ph.D. – *Gerontologická a metabolická klinika LF UK a FN, Hradec Králové*

MUDr. Luděk Pour, Ph.D. – *Interní hematologická klinika LF MU a FN, Brno*

MUDr. Roman Štílec, Ph.D. – *Gerontologická a metabolická klinika LF UK a FN, Hradec Králové*

Obsah

| | |
|--|-----------|
| Seznam autorů | 5 |
| 1 Akutní poškození ledvin | 17 |
| 1.1 Akutní poškození ledvin: klasifikace dle RIFLE a stadia AKI | 17 |
| 1.2 Incidence akutního poškození (AKI) a selhání ledvin (ASL) | 20 |
| 1.3 Biomarkery u akutního poškození ledvin | 24 |
| 1.4 Patofyziologie AKI | 28 |
| 1.4.1 Regulace renální cirkulace | 28 |
| 1.4.1.1 Renální autoregulace a tubuloglomerulární zpětná vazba | 28 |
| 1.4.1.2 Tubuloglomerulární zpětná vazba | 29 |
| 1.4.1.3 Hlavní mediátory cévní kontroly v ledvinách | 34 |
| 1.5 Příčiny AKI a ASL | 37 |
| 1.6 Akutní poškození a selhání ledvin z prerenálních příčin | 37 |
| 1.7 Akutní selhání ledvin z příčin primárně renálních | 40 |
| 1.7.1 Primární glomerulární léze | 40 |
| 1.7.2 Tubulointersticiální poškození | 43 |
| 1.7.2.1 Akutní selhání ledvin na podkladě tubulárního poškození | 43 |
| 1.7.2.2 Akutní poškození ledvin na podkladě intersticiálního poškození ... | 45 |
| 1.8 Akutní poškození a selhání ledvin z postrenálních příčin .. | 51 |
| 1.9 Hepatorenální syndrom | 52 |
| 1.10 Akutní selhání ledvin při nefrotickém syndromu | 61 |
| 1.11 Diseminovaná intravaskulární koagulace, hemolyticko-uremický syndrom | 61 |
| 1.12 Postižení jater a ledvin při oběhovém selhání | 62 |
| 1.13 Organové komplikace při akutním poškození a selhání ledvin | 62 |
| 1.14 Diagnóza a diferenciální diagnóza ASL | 63 |
| 1.15 Průběh a prognóza AKI a ASL | 65 |
| 1.16 Profylaxe ASL | 67 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 1.17 | Prognóza nemocných při akutním poškození těžšího stupně až selhání ledvin | 68 |
| 1.18 | Léčebné postupy při ASL | 69 |
| 1.19 | Podávání tekutin | 69 |
| 1.19.1 | Úprava poruch vodního a iontového hospodářství | 70 |
| 1.20 | Metabolismus a potřeba živin při AKI a ASL | 73 |
| 1.20.1 | Metabolismus aminokyselin a bílkovin | 73 |
| 1.20.2 | Spotřeba energie | 75 |
| 1.20.3 | Metabolismus sacharidů | 75 |
| 1.20.4 | Metabolismus tuků | 75 |
| 1.20.5 | Vitaminy a stopové prvky | 76 |
| 1.21 | Výživové režimy při ASL | 76 |
| 1.21.1 | Parenterální výživa | 77 |
| 1.21.2 | Enterální výživa | 78 |
| 1.21.3 | Perorální výživa | 78 |
| 1.21.4 | Parenterální léčba po transplantaci ledviny | 78 |
| 2 | Vyšetření funkce ledvin | 85 |
| 2.1 | Kreatinin | 88 |
| 2.2 | Urea | 90 |
| 2.3 | Cystatin C | 90 |
| 2.4 | Clearance kreatininu | 92 |
| 2.5 | Odhad GFR podle rovnice Cockcrofta a Gaulta | 93 |
| 2.6 | Rovnice „EBPG“ | 93 |
| 2.7 | Odhad GFR podle MDRD přístupu | 94 |
| 2.8 | Odhad GFR z koncentrace cystatinu C | 95 |
| 2.9 | Frakční exkrece sodného kationtu | 96 |
| 2.10 | Chemické a morfologické vyšetření moči | 97 |
| 2.10.1 | Chemické vyšetření moči | 101 |
| 2.10.2 | Morfologické vyšetření moči | 104 |
| 2.11 | Standardizace vydávání výsledků chemického a morfologického vyšetření moči | 106 |
| 2.12 | Nové markery akutního poškození ledvin | 107 |
| 3 | Imunologické testy u akutního renálního selhání | 111 |
| 3.1 | Autoprotilátky | 111 |
| 3.1.1 | Orgánově specifické autoprotilátky | 111 |
| 3.1.1.1 | Protilátky proti bazální membráně glomerulů (anti-GBM) | 111 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.1.1.2 | Protilátky proti bazální membráně tubulů | 112 |
| 3.1.1.3 | Mikrozomální protilátky typu LKM (liver/kidney microsome) | 112 |
| 3.1.2 | Orgánově nespecifické autoprotilátky | 112 |
| 3.1.2.1 | Protilátky proti cytoplazmě neutrofilů (ANCA) | 112 |
| 3.1.2.2 | Antinukleární protilátky (ANA) | 113 |
| 3.1.2.3 | Protilátky proti extrahovatelným nukleárním antigenům (ENA) | 114 |
| 3.2 | ASLO | 116 |
| 3.3 | Kryoglobuliny | 116 |
| 3.4 | Zánětlivé parametry | 116 |
| 3.5 | C-reaktivní protein (CRP) | 116 |
| 3.6 | Prokalcitonin | 117 |
| 3.7 | Cirkulující imunokomplexy (CIK) | 117 |
| 3.8 | Vyšetření složek komplementu | 117 |
| 3.9 | Základní imunologické testy | 118 |
| 3.10 | Hladiny imunoglobulinů | 118 |
| 3.11 | Vyšetření lymfocytárních subpopulací | 120 |
| 4 | Akutní poškození ledvin z pohledu patologa | 125 |
| 4.1 | Diagnóza a definice | 125 |
| 4.2 | Akutní tubulární nekróza | 126 |
| 4.3 | Akutní renální poškození a selhání v biopsiích ledviny | 130 |
| 4.3.1 | ANCA pozitivní systémové vaskulitidy | 131 |
| 4.3.2 | Anti-GBM glomerulonefritida | 132 |
| 4.3.3 | Imunokomplexové GN | 133 |
| 4.3.4 | Tubulointersticiální nefritida (TIN) | 133 |
| 4.3.5 | Akutní infekční intersticiální nefritida | 133 |
| 4.4 | Klinický obraz | 134 |
| 4.4.1 | Hemoragická horečka s renálním syndromem | 135 |
| 4.4.2 | Akutní neinfekční (poléková a toxická) intersticiální nefritida | 135 |
| 4.4.3 | Akutní poléková alergická intersticiální nefritida | 136 |
| 4.4.4 | Akutní toxická intersticiální nefritida | 136 |
| 4.4.5 | Akutní renální selhání při krystalopatiích | 137 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.4.6 | Akutní selhání ledvin při systémových onemocněních a nádorech | 137 |
| 4.4.7 | HUS | 139 |
| 4.4.8 | Trombotická trombocytopenická purpura (TTP) | 141 |
| 5 | Akutní selhání ledvin v intenzivní péči | 145 |
| 5.1 | Vznik a vývoj akutního selhání ledvin u kriticky nemocných | 145 |
| 5.2 | Aktuální klasifikace vývoje akutního selhání ledvin u kriticky nemocných | 145 |
| 5.3 | Rizikové faktory AKI | 146 |
| 5.3.1 | Nejdůležitější rizikové faktory rozvoje AKI ... | 147 |
| 5.3.2 | Identifikace rizikových nemocných (skupin ohrožených vznikem AKI) | 147 |
| 5.4 | Management léčby akutního selhání ledvin v rámci MOF | 148 |
| 5.4.1 | Zahájení nutriční podpory | 150 |
| 5.4.1.1 | Požadavky na základní substráty | 150 |
| 5.4.2 | Antikoagulace u kriticky nemocných při náhradě funkce ledvin | 152 |
| 5.4.3 | Vliv eliminačních technik na farmakokinetiku u kriticky nemocných | 152 |
| 5.5 | Účinnost léků | 153 |
| 5.6 | Indikace kontinuálních a intermitentních eliminačních technik | 156 |
| 6 | Akutní poškození ledvin v sepsi | 163 |
| 6.1 | Patofyziologie AKI v sepsi | 163 |
| 6.2 | Renální hemodynamika | 164 |
| 6.2.1 | Základní hemodynamické důsledky sepse ... | 164 |
| 6.2.2 | Renální makrocirkulace v sepsi | 165 |
| 6.2.3 | Renální mikrocirkulace v sepsi | 166 |
| 6.2.4 | Inflamace a koagulace | 166 |
| 6.2.5 | Změny na buněčné úrovni | 167 |
| 6.2.5.1 | Epiteliální dysfunkce | 167 |
| 6.2.5.2 | Renální tubulární apoptóza | 168 |
| 6.2.5.3 | Hibernace ledvin | 168 |
| 6.3 | Úloha AKI v rozvoji multiorgánové dysfunkce | 169 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.4 | Reparace ledvin po AKI v sepsi | 169 |
| 6.5 | Prevence a léčba AKI v sepsi | 169 |
| 6.5.1 | Nedialyzační léčba AKI v sepsi | 170 |
| 6.5.1.1 | Tekutinová resuscitace | 170 |
| 6.5.2 | Dialyzační léčba AKI v sepsi | 173 |
| 6.5.3 | Nonrenální indikace hemoeliminačních metod v sepsi | 176 |
| 6.5.4 | Vysokoobjemová hemofiltrace v sepsi | 178 |
| 6.5.5 | Budoucnost hemoeliminačních metod v léčbě sepse | 178 |
| 7 | Akutní poškození ledvin u chirurgických nemocných | 183 |
| 7.1 | Příčiny akutního selhání ledvin u chirurgických nemocných | 183 |
| 7.2 | Výskyt a rizikové faktory | 185 |
| 7.3 | Hypovolemie | 186 |
| 7.3.1 | Ztráty vody a elektrolytů z gastrointestinálního traktu vedoucí k hypovolemii | 187 |
| 7.3.2 | Akutní poškození ledvin u popáleniny | 189 |
| 7.3.3 | Preventivní a léčebné postupy u akutního selhání ledvin u zraněného s popáleninou | 189 |
| 7.4 | Pokles efektivního intravaskulárního objemu | 190 |
| 7.4.1 | Akutní poškození a selhání ledvin u sepse | 190 |
| 7.4.2 | Preventivní a léčebné postupy u akutního selhání ledvin u sepse | 191 |
| 7.4.3 | Akutní selhání ledvin u nemocných s jaterním onemocněním | 192 |
| 7.4.4 | Obstrukční žloutenka a selhání ledvin | 192 |
| 7.4.5 | Prevence akutního ledvinového selhání po operaci u nemocného s obstrukční žloutenkou | 193 |
| 7.4.6 | Léčebný postup u akutního poškození ledviny u nemocného s obstrukční žloutenkou | 195 |
| 7.4.7 | Hepatorenální syndrom a akutní selhání ledvin | 196 |
| 7.4.8 | Postup u ledvinového selhání u nemocných s cirhózou | 197 |
| 7.4.9 | Akutní tubulární nekróza a onemocnění jater .. | 199 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 7.4.10 | Kompartment syndrom břišní dutiny a ledvinové selhání | 200 |
| 7.4.11 | Formy abdominální hypertenze | 201 |
| 7.4.12 | Změny ledvinové funkce u abdominálního kompartment syndromu | 202 |
| 7.5 | Poškození ledvinového parenchymu | 204 |
| 7.5.1 | Akutní tubulární nekróza | 204 |
| 7.5.2 | Akutní tubulární nekróza vyvolaná účinkem nefrotických látek | 205 |
| 7.5.3 | Preventivní opatření u léky vyvolaného poškození ledvin | 207 |
| 7.5.4 | Pigmentem indukovaná nefropatie | 207 |
| 7.5.4.1 | Léčebné postupy u myoglobinurií | 208 |
| 7.5.5 | Hemoglobinurie | 209 |
| 7.5.6 | Nefropatie vyvolaná RTG kontrastní látkou | 209 |
| 7.5.6.1 | Prevence a léčení nefropatie vyvolané radiokontrastní látkou | 210 |
| 7.5.7 | Akutní poškození ledvin u onemocnění cív ledviny | 211 |
| 7.5.8 | Postrenální (obstrukční) selhání ledvin | 212 |
| 7.5.9 | Postup u obstrukčního selhání ledviny | 212 |
| 7.5.10 | Akutní ledvinové poškození a jeho účinek na ostatní orgány, systémy a metabolismus | 213 |
| 7.6 | Metabolické poruchy | 213 |
| 7.6.1 | Poruchy metabolismu vápníku a fosforu | 214 |
| 7.6.2 | Poruchy metabolismu sodíku a vody | 215 |
| 7.6.3 | Metabolická acidóza | 216 |
| 7.6.3.1 | Léčebné postupy u metabolické acidózy | 216 |
| 7.6.4 | Metabolická alkalóza | 217 |
| 7.7 | Diagnóza akutního ledvinového poškození | 217 |
| 7.8 | Obecné principy prevence a léčení akutního ledvinového poškození | 219 |
| 7.9 | Časná diagnostika a postup u akutního poškození ledvin (prerenální dysfunkce) po úrazu a v perioperačním období | 222 |
| 7.9.1 | Léčba akutního poškození ledvin eliminačními metodami | 223 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.9.2 | Prognóza a výsledky v léčení akutního poškození ledvin v chirurgii | 223 |
| 8 | Urologické příčiny akutního poškození a selhání ledvin | 227 |
| 8.1 | Prerenální příčiny akutního renálního selhání | 228 |
| 8.2 | Renální příčiny akutního selhání ledvin | 230 |
| 8.3 | Akutní selhání ledvin z postrenálních příčin | 234 |
| 9 | Akutní selhání ledvin v pediatrii | 239 |
| 9.1 | Definice | 239 |
| 9.2 | Epidemiologie ASL | 240 |
| 9.3 | ASL z prerenálních příčin | 243 |
| 9.4 | ASL z renálních příčin (intrarenální ASL) | 243 |
| 9.4.1 | Akutní tubulární nekróza | 243 |
| 9.4.2 | Rychle progredující glomerulonefritida (RPGN) | 245 |
| 9.4.3 | Skupiny ASL z vaskulárních příčin | 245 |
| 9.5 | ASL z postrenálních příčin (také obstrukční ASL) | 247 |
| 9.6 | Diagnostická kritéria a diferenciální diagnóza | 247 |
| 9.7 | Terapie | 248 |
| 9.7.1 | Konzervativní léčba | 248 |
| 9.7.2 | Substituční léčba – dialýza a další eliminační metody | 254 |
| 9.8 | Průběh a prognóza ASL | 258 |
| 10 | Hepatorenální syndrom | 263 |
| 10.1 | Patogeneze | 264 |
| 10.2 | Typy hepatorenálního syndromu | 265 |
| 10.3 | Diagnóza HRS | 265 |
| 10.4 | Klinické nálezy u nemocných s hepatorenálním syndromem | 266 |
| 10.5 | Diferenciální diagnóza | 267 |
| 10.6 | Komplikace HRS | 267 |
| 10.7 | Léčba HRS | 268 |
| 10.8 | Prognóza HRS | 268 |
| 10.9 | Profylaxe HRS | 269 |
| 11 | Akutní intoxikace se selháním ledvin | 271 |
| 11.1 | Patogeneze poškození ledvin xenobiotiky | 271 |
| 11.2 | Speciální část | 272 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 11.2.1 | Akutní otrava tetrachlormetanem | 272 |
| 11.2.2 | Akutní otrava paraquatem | 273 |
| 11.2.3 | Akutní otrava etylenglykolem | 274 |
| 11.2.4 | Akutní otrava muchomůrkou zelenou | 275 |
| 11.2.5 | Akutní otrava paracetamolem | 276 |
| 11.2.6 | Nefropatie vyvolaná myoglobinurií | 278 |
| 11.2.7 | Nefrotoxicita aminoglykosidů | 279 |
| 11.2.8 | Nefrotoxicita amfotericinu B | 280 |
| 11.2.9 | Nefrotoxicita acykloviru | 281 |
| 11.2.10 | Nefrotoxicita foscarnetu | 281 |
| 11.2.11 | Nefrotoxicita nesteroidních antiflogistik | 282 |
| 11.2.12 | Změny ledvinových funkcí po ACE-I | 283 |
| 11.2.13 | Nefrotoxicita inhibitorů kalcineurinu | 284 |
| 11.2.14 | Nefrotoxicita cytostatik | 285 |
| 11.2.15 | Nefrotoxicita návykových látek | 286 |
| 11.2.16 | Nefrotoxicita těžkých kovů | 287 |
| 11.2.17 | Nefrotoxicita organických rozpouštědel | 287 |
| 11.2.18 | Nefrotoxicita aristolochových kyselin | 288 |
| 12 | Náhle zlyhanie obličiek po akútnych otravách | 291 |
| 13 | Poškození ledvin kontrastními látkami | 303 |
| 13.1 | Úvod do problematiky kontrastové nefropatie | 303 |
| 13.2 | Jódové kontrastní látky | 304 |
| 13.3 | K patogenezi KN | 309 |
| 13.4 | Popisný substrát KN | 310 |
| 13.5 | Determinace rizikové populace nemocných | 310 |
| 13.6 | Význam hladiny kreatininu pro případný rozvoj KN | 312 |
| 13.7 | Možnosti prevence, popřípadě aktivní ochrany | 313 |
| 13.8 | Možný význam NAC | 313 |
| 13.9 | Jiné kontrastní látky bez obsahu jódu | 316 |
| 13.10 | Praktické závěry | 318 |
| 14 | Poškození ledvin při mnohočetném myelomu a dalších monoklonálních gamapatiích | 325 |
| 14.1 | Výskyt poškození ledvin a monoklonální gamapatie | 325 |
| 14.2 | Definice monoklonální gamapatie | 326 |
| 14.3 | Poškození organismu monoklonálním imunoglobulinem | 327 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 14.4 | Principy vzniku nefropatie u mnohočetného myelomu . . . | 327 |
| 14.5 | Klinický obraz postižení ledvin při monoklonální gamapatii | 330 |
| 14.5.1 | Akutní selhání ledvin | 330 |
| 14.5.2 | Proteinurie bez klinicky významné renální insuficience | 331 |
| 14.5.3 | Chronické selhání ledvin s retencí dusíkatých látek | 332 |
| 14.5.4 | Nefrotický syndrom | 332 |
| 14.6 | Patofyziologie a klinické projevy tubulárního poškození monoklonálním imunoglobulinem | 332 |
| 14.7 | Patofyziologie a klinické projevy odlitkové nefropatie s následnou tubulární nekrózou | 335 |
| 14.7.1 | Patofyziologie a morfologie odlitkové nefropatie | 335 |
| 14.7.2 | Klinický obraz | 336 |
| 14.8 | Léčba renální insuficience u mnohočetného myelomu, která nejčastěji vzniká právě na základně odlitkové nefropatie | 337 |
| 14.8.1 | Protimyelomová léčba s co nejrychlejším nástupem léčebné odpovědi | 337 |
| 14.8.2 | Přínos plazmaferézy pro nemocné s myelomovou ledvinou | 337 |
| 14.9 | Odstraňování lehkých řetězců pomocí hemodialýzy . . . | 339 |
| 14.10 | Transplantace ledviny | 339 |
| 14.11 | Amyloidóza a amyloidová nefropatie | 340 |
| 14.12 | Patofyziologie amyloidózy | 343 |
| 14.12.1 | AL-amyloidóza | 343 |
| 14.12.2 | AA-amyloidózy | 343 |
| 14.13 | Stanovení diagnózy | 343 |
| 14.14 | Renální manifestace AL-amyloidózy | 345 |
| 14.15 | Léčba primární systémové AL-amyloidózy | 346 |
| 14.16 | Klinické projevy a léčba AA-amyloidózy | 347 |
| 14.17 | Nemoc způsobená depozity monoklonálních lehkých řetězců v neamyloidové podobě (light chain deposition disease) | 347 |
| 14.18 | Histocytóza s ukládáním krystalů (crystal storing histiocytosis) | 349 |

| | |
|-----------|--|
| | + |
| 14.19 | Proliferativní glomerulonefritida způsobená monoklonálním imunoglobulinem 350 |
| 14.20 | Kryoglobulinemie 350 |
| 14.21 | Biochemické metody prokazující monoklonální imunoglobuliny 352 |
| 14.21.1 | Elektroforéza sérových bílkovin 352 |
| 14.21.2 | Imunofixační elektroforéza sérových bílkovin 352 |
| 14.21.3 | Elektroforéza močových bílkovin 353 |
| 14.21.4 | Imunofixační elektroforéza v moči 353 |
| 14.21.5 | Imunoturbidimetrie a imunonefelometrie v séru i v moči 353 |
| 14.22 | Závěr 353 |
| 15 | Ledviny v onkologii 357 |
| 15.1 | Chemoterapie 357 |
| 15.2 | Metabolické změny chemoterapie 363 |
| 15.3 | Hydratace onkologicky nemocných 371 |
| 15.3.1 | Zajištění odpovídající hydratace v terminálním stadiu onemocnění 374 |
| 16 | Léčebné postupy při léčbě hemodialýzou a hemoeliminačními metodami 377 |
| 16.1 | Úvod 377 |
| 16.2 | Poznámky k definici a klasifikaci akutního selhání ledvin z hlediska mimotělní eliminace 378 |
| 16.3 | Rozdělení a základní charakteristika extrakorporálních eliminačních metod používaných při akutním selhání ledvin 379 |
| 16.4 | Indikace k zahájení mimotělní eliminace 385 |
| 16.5 | Posuzování účinnosti intermitentní mimotělní eliminace u pacienta s akutním selháním ledvin 387 |
| 16.6 | Některé poznámky k dialyzační strategii a technice 392 |
| 16.7 | Poznámky k volbě mezi kontinuálními versus intermitentními hemoeliminačními metodami při akutním selhání ledvin 395 |
| | Seznam zkratk 401 |
| | Rejstřík 403 |

1 Akutní poškození ledvin

Vladimír Teplan

Akutní poškození ledvin (AKI) je náhlý, výrazný, často reverzibilní pokles exkrece-metabolické funkce ledvin, který je ve své těžší formě spojen s výrazným poklesem diurézy (oligurie, anurie).

1.1 Akutní poškození ledvin: klasifikace dle RIFLE a stadia AKI

V posledních letech byl zaznamenán rychlý růst poznatků v oblasti molekulárně-genetické, který umožnil přesnější určení časných fází tzv. funkčního poškození ledvin ischemického či toxického původu. Účinná léčba již v těchto iniciálních stadiích byla potvrzena v řadě experimentálních modelových situací a začíná se postupně ujímat též v klinické nefrologii.

Akutní poškození ledvinové tkáně se vyvíjí hodiny až dny a časnou diagnostikou a účinnou léčbou můžeme tíži poškození významně ovlivnit. Naprostá většina nemocných je nyní hospitalizována na jednotkách intenzivní péče či anesteziologicko-resuscitačních odděleních, která umožňují přesnou monitoraci stavu nemocných, a to včetně biochemických parametrů a měření hodinové diurézy. To umožnilo vypracovat nová kritéria pro hodnocení poškození funkce ledvin a místo označení akutní selhání ledvin (ASL) je nově užíván termín „**acute kidney injury**“ (AKI), **akutní poškození ledvin**. Vzhledem k obtížnosti přesného měření glomerulární filtrace byly vybrány pro základní laboratorní charakteristiku definující stadia poškození ledvin hodnoty **sérového kreatininu a diurézy**. Stadia poškození ledvin jsou definována dle **RIFLE kritérií a AKI** a dále dle tíže poškození do **3 stadií**. Kritéria RIFLE a stadia akutního poškození ledvin (AKI) dle nové klasifikace jsou v přehledu uvedena v tabulce 1.1.