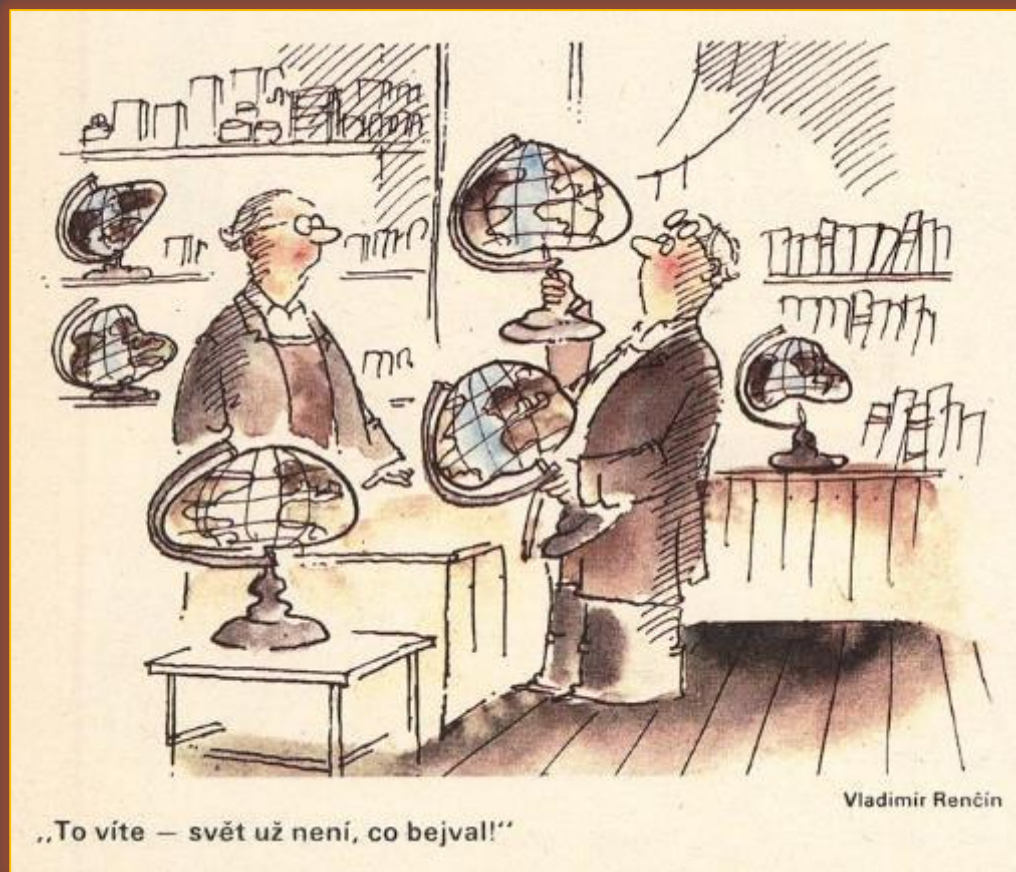


OBLIČKOVÉ ZLYHÁ(VA)NIE





INŠTITÚT VZDELÁVANIA VĚTEĽOV
KOŠICE

Témy pre AKI – acute kidney injury

- I. KDIGO – odporúčané postupy pre akútne obličkové zlyhanie
- II. Definícia a diagnostika
- III. Poškodenie glomerulov, tubuloglomerulárna spätná väzba a AKI
- IV. Pár viet o tubulárnej nekróze
- V. Pacient po epizóde AKI

KDIGO iniciativa



KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury

**ISN, Kidney international supplement
VOLUME 2 | ISSUE 1 | MARCH 2012**

Prečo vzniklo KDIGO pre AKI ?

- AKI je bežné
- AKI ovplyvňuje a zhoršuje ochorenie pacienta, morbiditu a mortalitu
- Stúpa množstvo lekárov a zdravotníkov, ktorí sa s AKI stretávajú
- Existujú **mnohé variácie** v praxi pre **prevenciu a diagnózu, liečbu** a dosiahnutie výsledkov pri AKI.
- KDIGO = Klinické a praktické odporúčania
 - ▣ redukujú potenciálne odchýlky
 - ▣ zlepšia prežívanie pacientov
 - ▣ znížia náklady
- Formálne odporúčania pre AKI do 2012 neexistovali

Incidenca / dôsledky AKI

- Výskyt akútneho poškodenia obličiek (AKI) je bude naďalej vysoký
 - ▣ Prežívanie s komorbiditami
 - ▣ nárast diagnostických a terapeutických intervencií s vysokým rizikom
- Pacienti, s epizódou AKI vykazujú
 - ▣ zvýšenú úmrtnosť na všetky príčiny
 - ▣ Vyšší počet kardiovaskulárnych príhody (95% CI 3.876-12.228; $p < 0.001$)
 - ▣ zníženú kvalitu života
 - ▣ zvyšuje sa riziko vývoja chronickej obličkovej choroby a potreby dialyzačného programu (95% CI 1.382-6.276; $p = 0.005$)

Definícia akútneho zlyhávania obličiek

- rýchla, často reverzibilná forma obličkovej dysfunkcie spojená so významným poškodením funkcie obličiek

Lameire, 1992

- strata, alebo zníženie obličkových funkcií vedúcich k retencii dusíkatých látok a vedľajších nedusíkatých produktov

Lameire, 2005

- akútne zvýšenie sérového kreatinínu o 44,2 mmol/l, ak bazálna hodnota je nižšia ako 221 mmol/l, či akútne zvýšenie sérového kreatinínu o 20% z bazálnej hodnoty, ak je viac ako 220mmol/l

Bellomo, 2004

- **Zlyhanie = anúria**

Efekty poškodenia obličkových funkcií

- retencia dusíkatých látok
- uremická toxicita
- porucha rovnováhy vody a iónov
- poruchy acidobázy
- strata produkcie hormónov
- vedľajší efekt terapie
 - vedľajšie efekty liekov
 - vedľajšie efekty dialýzy
 - nežiaduce reakcie spojené s terapiou

Definícia (akceptovaná od 2012)

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)

- Akútne poškodenie/zlyhávanie obličiek je definované nasledovne:
 - Zvýšenie sérového kreatinínu ≥ 0.3 mg/dl (≥ 26.52 μ mol/l) počas 48 hod.
- alebo
- Zvýšenie sérového kreatinínu ≥ 1.5 x nad základ, ak je známy alebo predpokladaný počas 7 dní
- alebo
- Objem vyprodukovaného moču < 0.5 ml/kg/h počas 6 hodín

Definícia AKI je postavená podľa

Klasifikácii zlyhávania obličiek RIFLE/AKIN

(The Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) group)

- **Risk Injury Failure Loss End - stage renal disease**
 - 3 stupne závažnosti (RIF)
 - 2 klinické kategórie (LE)

70 000 pacientov s akútnym problémom a chronickými komorbiditami
- vyššia mortalita pri vysokom skóre

- **Acute Kidney Injury network**

Interdisciplinárne jednoduché skóre – hodnotí stav počas 48 hodín

Porovnanie skórovacích systémov pre AKI

Bellomo (2004), Mehta (2007)

		RIFLE criteria		AKIN criteria		
		sCreatinine	Urine output criteria	sCreatinine	Urine output criteria	
Increasing severity ↓	Risk	↑ sCrea × 1.5	< 0.5 ml/kg per h × 6 h	Stage 1	↑ sCrea × 1.5 or ↑ ≥ 0.3 mg/dl in sCrea	< 0.5 ml/kg per h × 6 h
	Injury	↑ sCrea × 2	< 0.5 ml/kg per h × 12 h			
	Failure	↑ sCrea × 3 or ≥ 0.5 mg/dl if baseline sCrea ↑ > 4.0 mg/dl	< 0.3 ml/kg per h × 24 h or anuria × 12 h			
	Loss	Complete loss of renal function > 4 weeks		Stage 2	↑ sCrea × 2	< 0.5 ml/kg per h × 12 h
Outcome ↓	End-stage	End-stage renal disease		Stage 3	↑ sCrea × 3 or ↑ ≥ 0.5 mg/dl if baseline sCrea > 4.0 mg/dl	< 0.3 ml/kg per h × 24 h or anuria × 12 h
	<p>Patients who receive RRT are considered to have met stage 3 criteria, irrespective of the stage they are in at the time of RRT</p>					

„Staging AKI“

Stupeň	Sérový kreatinin	Objem moču
1	1.5–1.9 x nad základom či ≥ 0.3 mg/dl (≥ 26.52 μmol/l) zvýšenie	< 0.5 ml/kg/h za 6–12 hod.
2	2.0–2.9 x nad základom	< 0.5 ml/kg/h za ≥12 hod.
3	> 3.0 x nad základom či Kreatinin ≥ 4.0 mg/dl (≥ 353.6 μmol/l) či Zahájenie RRT či U detí pod 18 rokov, zníženie eGFR o < 35 ml/min na 1.73 m ²	<0.3 ml/kg/h za ≥ 24 hod. či Anúria ≥12 hod.

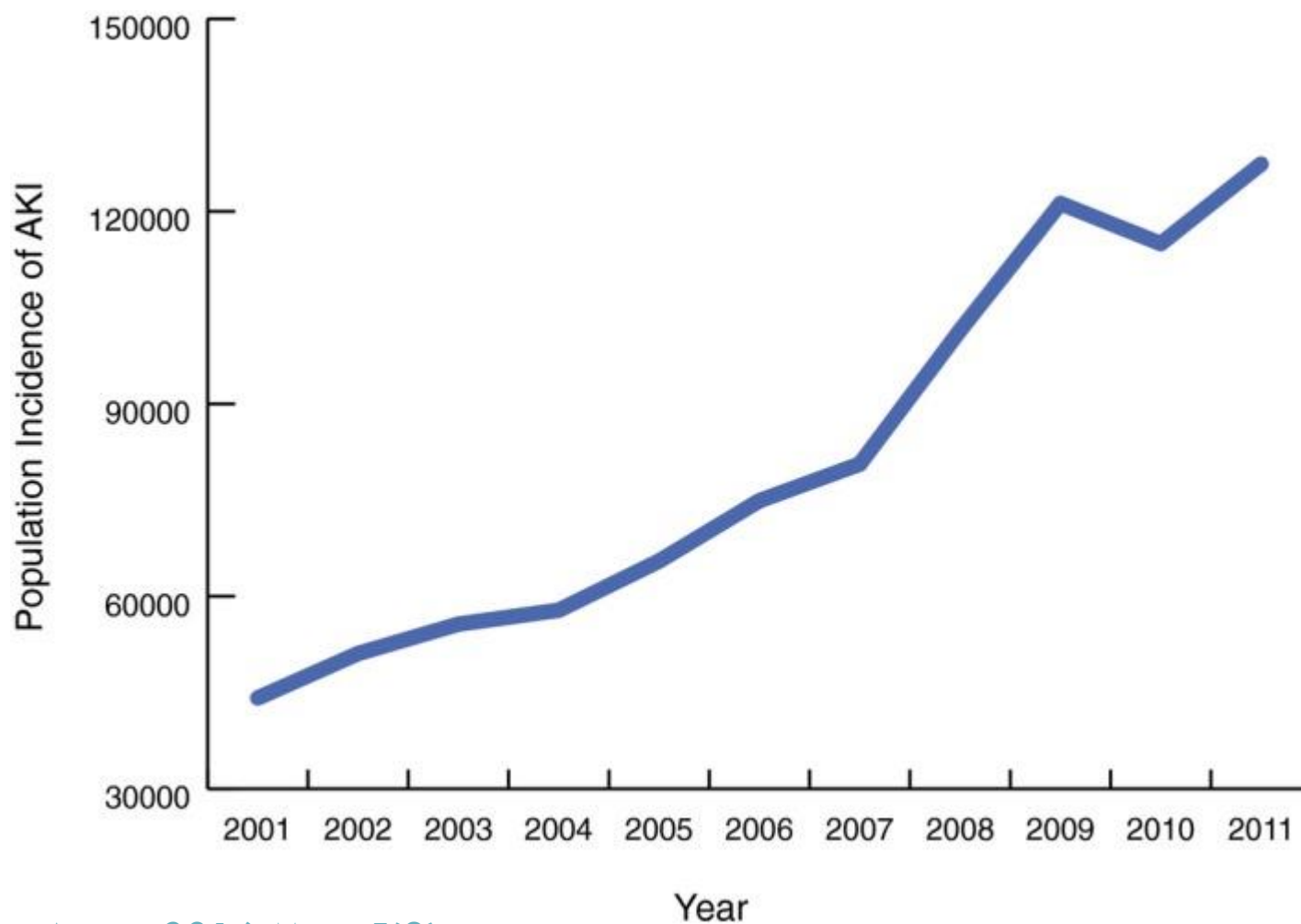
II. Stage-based management of AKI

Vysoké riziko	1	2	3
Vylúčiť nefrotoxické lieky			
Zabezpečiť euvoľémiu a dostatočnú perfúziu orgánov			
Zvážiť hemodynamické monitorovanie obehu			
Sledovať kreatinín a výdaj moču			
Vylúčiť hyperglykémiu			
Redukovať a upraviť dávky liekov			
			Zvážiť procedúry bez kontrastných látok
			Hlavné využívať nenivazívne procedúry
			Zvažovať o invazívne výkony
			Zvážiť RRT
			Zvážiť preklad ICU
			Neodporúča sa subclavialny prístup pre katéter

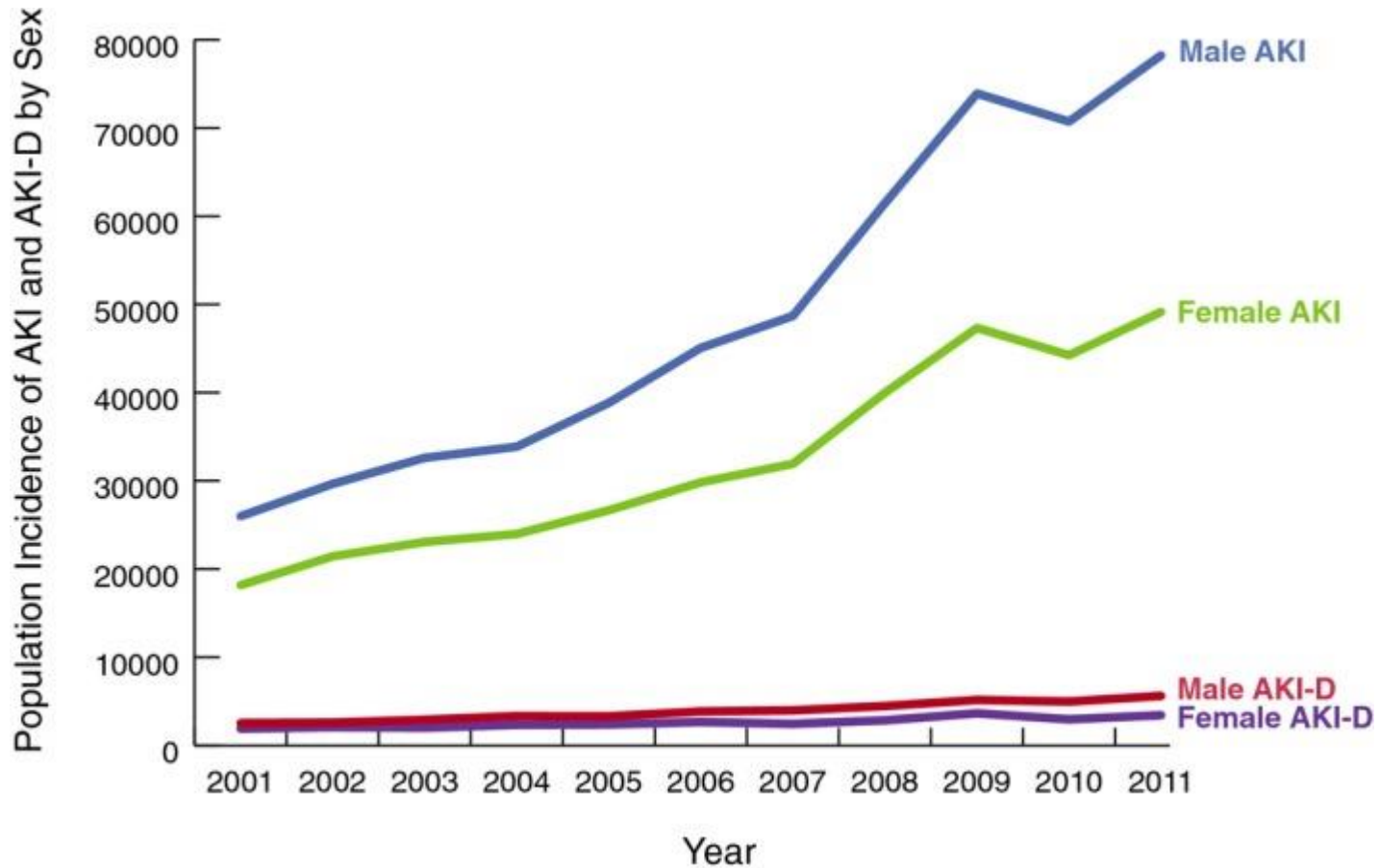
Epidemiológia AKI - výskyt podľa definície a kritérií KDIGO

- Medzinárodná prierezová štúdia o epidemiológii AKI u pacientov na ICU s použitím úplných kritérií KDIGO pre akútne renálne zlyhanie.
- N = 10032 (vylúčených 1802)
- AKI sa vyskytla u viac ako polovici pacientov na ICU
- vysoká závažnosť AKI bola spojená so zvýšenou mortalitou
 - **Stage 1 = 2486** (95% CI 0.890-3.169; **p = 0.109**), **stage 2 = 2.945** (95% CI 1.382-6.276; **p = 0.005**), and **stage 3 = 6.884** (95% CI 3.876-12.228; **p < 0.001**)
- pacienti s AKI mali v čase odchodu z nemocnice horšie renálne funkcie
- riziká pre AKI a úmrtnosť s AKI boli podobné na rôznych kontinentoch a regiónoch

Incidencia AKI pri kardiologických intervenciách (PKI)



Incidenca AKI pri kardiologických intervenciách (PKI)



Incidenca a mortalita na akútne zlyhanie obličiek

- Komunitné AKI 1- 7 %
- Základné oddelenie výskyt - AKI/AOZ 2 - 50%
- ICU diagnostikované AKI/AOZ 7 - 73%
 - kombinácia ischemického a nefrotoxického inzultu
 - > 60% pacientov potrebuje eliminačnú liečbu
- v súčasnosti sa nezomiera na ICU **na** obličkové zlyhanie, ale **s** obličkovým zlyhaním
 - oblička je až „**tretí orgán**“ po cirkulácii a respirácii (74% v rámci MOF)
 - izolované zlyhanie obličiek je raritné
 - moratlita **AOZ** a následné **MOF** je 50%
 - mortalita na **MOF** s následným **AOZ** je 74%

Odporúčania pre prevenciu AKI

Príčina AKI by mala byť zistená čo **najskôr**. (Not Graded)

Stratifikovať rizikových pacientov a **stratifikovať podľa príčiny a dĺžky** pôsobenia príčiny. (1B)

Manažment pacientov podľa príčiny a expozície **redukuje riziko** AKI. (1B)

V neprítomnosti **hemoragického šoku** navrhujeme podávať izotonické kryštaloidy (**radšej** ako koloidy *albumin alebo škroby*) ako **iniciálny manažment** expanzie intravaskulárneho objemu u pacientov s rizikom AKI/či s AKI. (2B)

Odporúčame vazopresory v spojení s tekutinami pri vazomotorickom šoku pri riziku AKI. (1C)

Prevenca vzniku a progresie AKI – najsilnejšie odporúčania

- Nepoužívať diuretiká ako prevenciu AKI. (1B)
- Neodporúčame low-dose dopamine ako prevenciu či liečbu AKI. (1A)
- Neodporúčame recombinant human (rh)IGF-1 ako prevenciu a liečbu AKI. (1B)
- Navrhujeme nepoužívať aminoglykozidy pre liečbu infekcie, vybrať menej nefrotoxickú terapeutickú alternatívu. (2A)
- Ak sa aminoglykozidy použijú, monitorovať hladinu lieku, ak sa používa vo viacerých dávkach, dlhšie ako 24 hodín (1A)
- Ak sa používa aminoglykozid v single-daily dosing viac ako 48 hodín monitorovať hladiny lieku. (2C)
- Myslíme si, že topické použitie aminoglykozidov (e.g., respiratory aerosol, instilled antibiotic beads), je lepšie ako aplikácia i.v., ak je táto možnosť účinná. (2B)
- Pri liečbe systémovej mykózy či parazitárnej infekcie, odporúčame azolové antimykotiká a/či echinocandiny nie konvenčný amphotericin B, v prípade, že sú účinné rovnako. (1A)
- Neodporúčame p.o / i.v. NAC ako prevenciu chirurgického AKI. (1A)

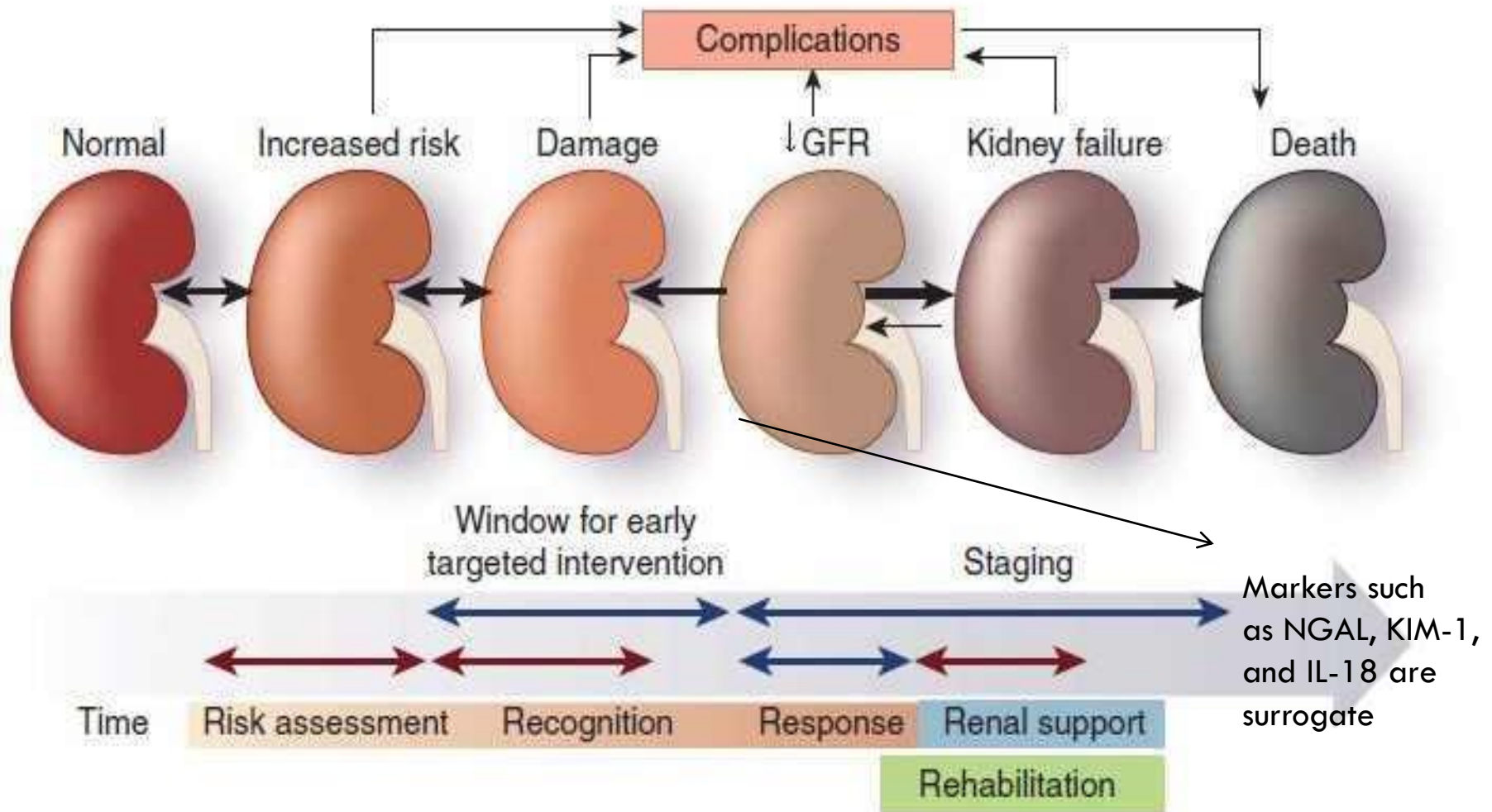
Etiológia akútneho zlyhania obličiek

- **prerenálne** zlyhanie obličiek - spôsobené dôsledkom globálneho zníženia obličkovej perfúzie
- **postrenálne** zlyhanie obličiek - spôsobené obštrukciou systému externou alebo internou masou
- **intrarenálne** zlyhanie obličiek - spôsobené poškodením **nefrónov** v mieste glomerulov a tubulov, prípadne **ciev** obličiek
- **zlyhávanie obličiek – zlyhanie funkcií:**

Exkretčná a hormonálna funkcia vykonávaná v interakcii s inými orgánmi
(pľúca, črevo...)

- rutinne sa meria: výdaj moču, močový sediment, výdaj vo vode rozpustných produktov dusikátého metabolizmu, ióny, ABR – ostatné funkcie obličky sú ťažšie merateľné - odhad

Konceptuálny model akútneho zlyhávania obličiek



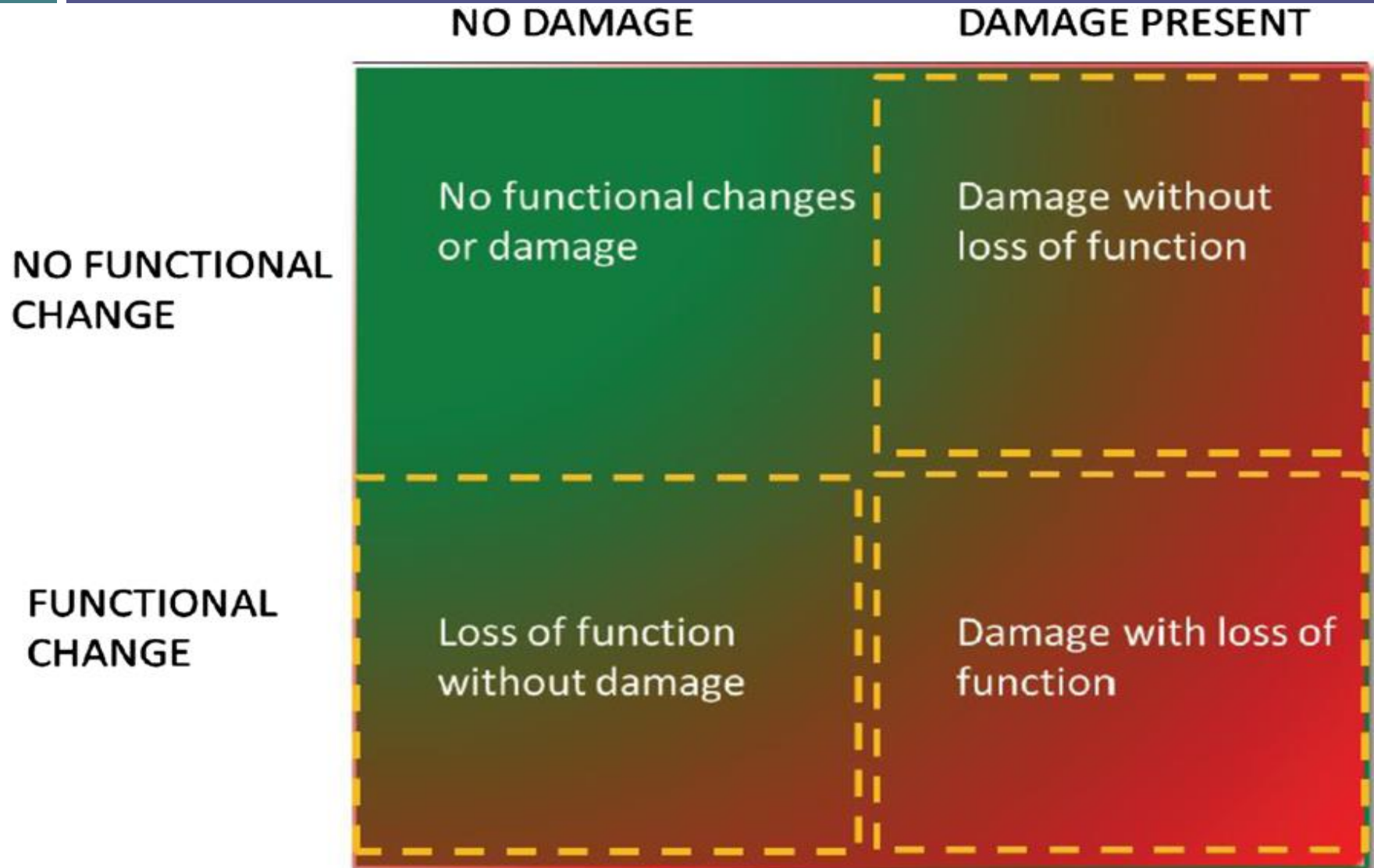
Problémy pri stanovení diagnózy AKI podľa hladiny kreatininu

Mechanizmus	Nesprávna diagnóza
Podanie liekov,, ktoré interferujú so sekréciou kreatininu do tubulov“ (cimetidine, trimethoprim)	Nesprávna diagnóza AKI (množstvo kreatininu v sére je vysoké, bez zmeny obličkových funkcií)
Redukcia produkcie kreatininu (svalová slabosť, pečenné ochorenie, sepsa)	Oneskorenie diagnózy AKI
Podanie substancií obsahujúcich kreatinin alebo vedúce k jeho produkcii (kreatin fosfát, mäso)	Nesprávna diagnóza AKI
Obezita	Nesprávna diagnóza AKI / kreatinin treba rozložiť na aktuálnu váhu a výdaj moču
Podmienky spojené s fyziológicky zvýšenou GFR (gravidita)	Oneskorenie diagnózy AKI
Interferencia pri analýze kreatininu (i.e. 5-fluorocytosine, cefoxitin, bilirubin)	Nesprávna a zmeškaná diagnóza AKI
Preťaženie tekutinami	Neskorá diagnóza (dilúcia séra a nízka koncentrácia kreatininu)
Progresívne CHKI so stúpajúcim kreatininom v sére	Nesprávna diagnóza AKI
Kreatinin ako báza lieku podaná externe (i.e. in dexametazone, azasetron)	PseudoAKI diagnóza
Oligúria pri vylúčení ADH (pooperačne, vracanie a nausea, bolesť, stres)	Nesprávna diagnóza

Biomarkery poškodenia obličiek

Gomerulárne	Tubulárne	Zápalovo / reparačné
Kreatinin	AAP- alanine aminopeptidase,	calprotectin
Cystacin	ALP - alkalická fofatáza	IL 18 interleukin
Hepcidin C	α -GST- α glutathione S-transferase	HGF – hepatocyt growing factor
	γ -GT - γ -glutamyl transpeptidase,	proenkephalin
	π GST - π glutathione S-transferase	
	KIM-1- kidney injury molecule-1	
	L-FAB - liver fatty acid-binding protein	
	NAG - N-acetyl-β-D-glucosaminidase	
	NGAL - neutrophil gelatinase-associated lipocalin,	
	RBP - retinol binding protein,	
	TIMP2 - tissue inhibitor metalloproteinase 2	

Diagnóza na základe biomarkerov

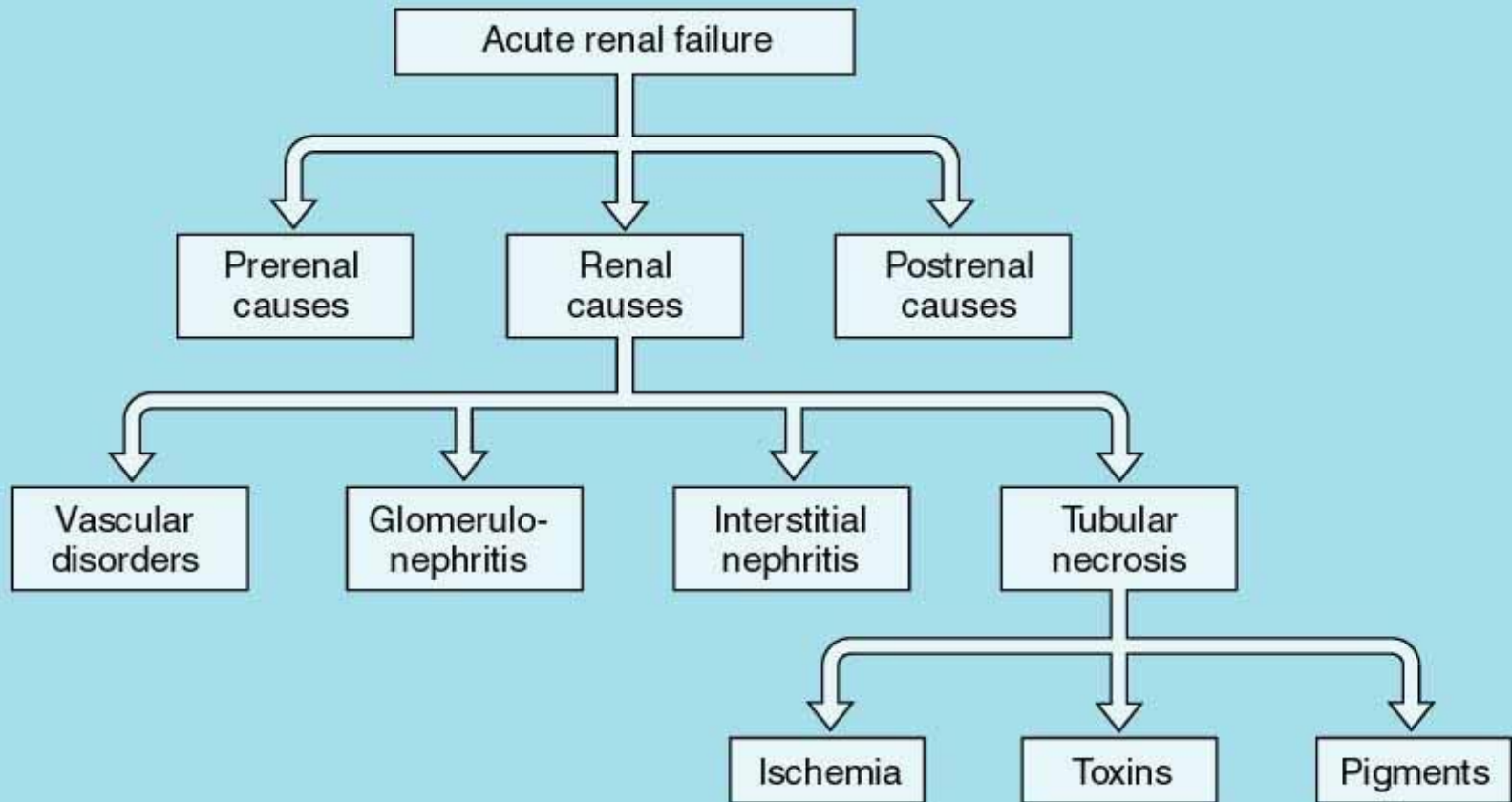


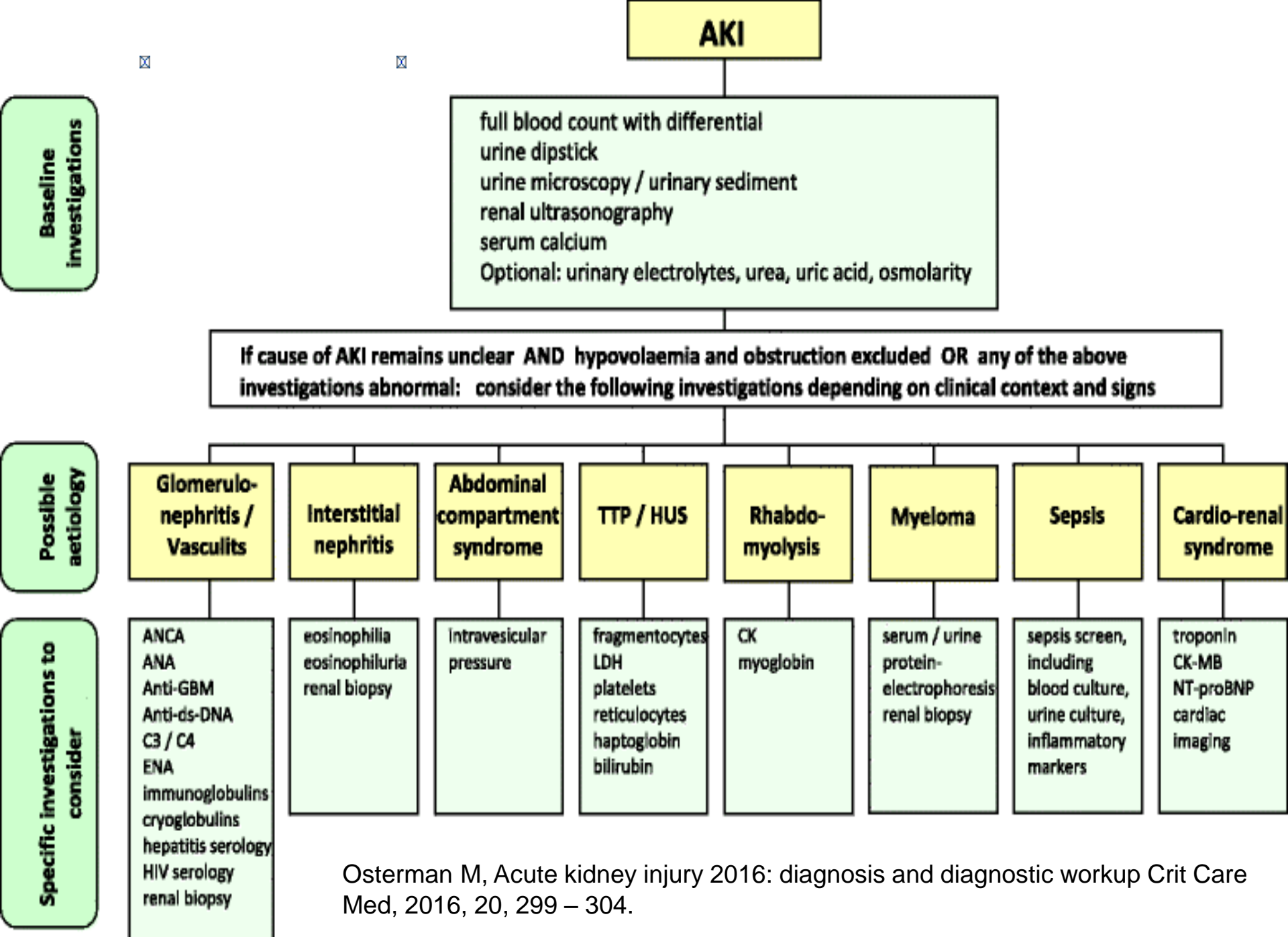
Biomarkery pre AKI

- kým sú biomarkery **KIM-1, NGAL, N-acetyl-b-D-glucosaminidase, L-FABP** vysoké, je isté, **že k úprave hrubých parametrov** ako sérový kreatinín a GFR **nedôjde**
- Diagnostika AKI na základe „**funkcie obličky a biomarkerov poškodenia**“ je **citlivejšia** pre diagnózu AKI.
- Kombinácia sledovania biomarkerov poškodenia a markerov funkcie umožňuje klinikom diagnostikovať AKI **podstatne skôr patofyziologicky rozlíšiť chorobný proces**
- Proces AKI je **dynamický** a pacienti sa môžu pohybovať z jednej fázy poškodenia do druhej

CRIC Study Investigators; CKD Biomarkers Consortium: Urine biomarkers of tubular injury do not improve on the clinical model predicting chronic kidney disease progression. *Kidney Int* 2017; 91: 196–20

Akútne zlyhanie obličiek





Osterman M, Acute kidney injury 2016: diagnosis and diagnostic workup Crit Care Med, 2016, 20, 299 – 304.

Vaskulatúra obličky

- **Dve kapilárne siete** za sebou
 - Kapiláry **glomerulu** (vysokotlakové) majú TK=80mmHg
 - **Peritubulárne** kapiláry TK= 25 -15mmHg
- 25% srdcového výdaja spotrebuje prietok krvi kôrou obličky
 - Kôra - 80% z krvi idúcej do obličky
 - Dreň má menej tesný vzťah k systémovému prietoku
- prietok a hodnoty pO_2 v dreni sú nižšie, napriek veľkým požiadavkám metabolizmu
- **pri hypoperfúzii sa prietok redukuje o 50% v kôre a presúva na rozhranie drene a kôry snaha ochrániť k macula densa**



inner

Inner medulla

Krvný tlak a homeostáza

Bunka je skrytý motor, ktorý núti organizmus konať

Krvný tlak nie je len „odraz“ cirkulácie

↑ TK = ↑ natriuréza = ↑ výdaj vody

- ✓ Nástroj na reguláciu osmotických pomerov
- ✓ Nástroj na udržaniejej oxygenácie a energetických pomerov

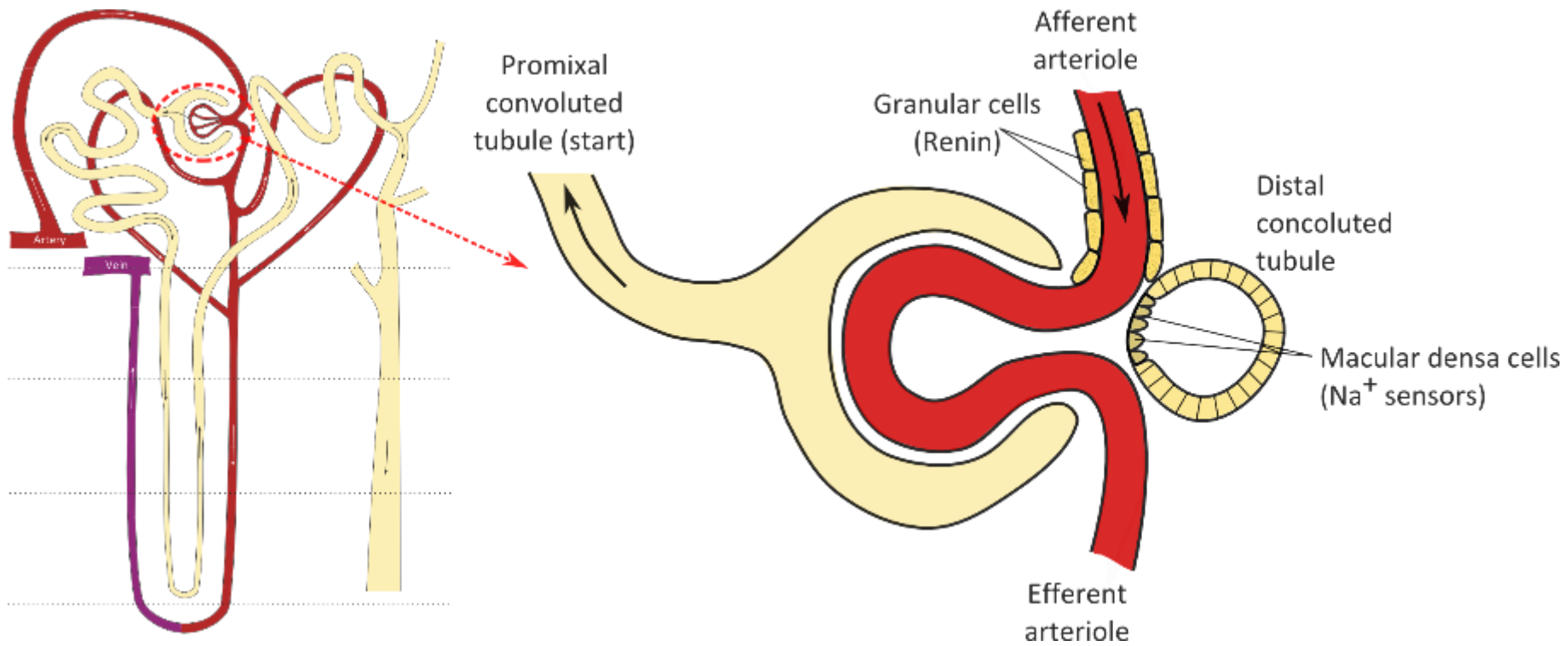
Mikrocirklácia - modulárny systém

Dostatočne vysoký tlak zlepšuje perfúziu a napíňa mikrocirkuláciu, ktorá je modulárnym systémom pracujúcim na systéme „prietoku a neprietoku“



Prebieha filtrácia a reabsorbcia tekutín a ionov

Macula densa – monitor osmolarity



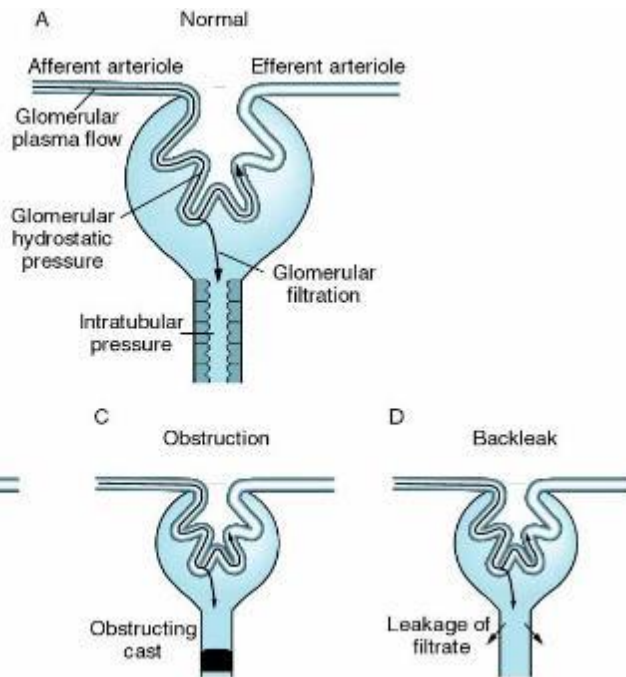
Poškodenie glomerulu

Funkciu glomerulu zabezpečí

- rovnováha tlakov pôsobiacich v glomerulárnych kapilárach a Bowmanovej kapsule

- rýchlosť prietoku krvi cez glomerulárne kapiláry

- permeabilita a celková plocha glomerulárnych kapilár



Tubuloglomerulárna spätná väzba

- hlavný mechanizmus na reguláciu GFR a prietoku krvi obličkou (RBF)
- mechanizmus negatívnej spätnej väzby
- pomáha udržiavať relatívne stabilnú hodnotu RBF a GFR.

1. Zníženie prietok u filtrátu cez tubulus

juxtaglomerulárne bunky iniciujú **dva procesy**, ktoré modulujú tónus aferentnej a eferentné arterioly

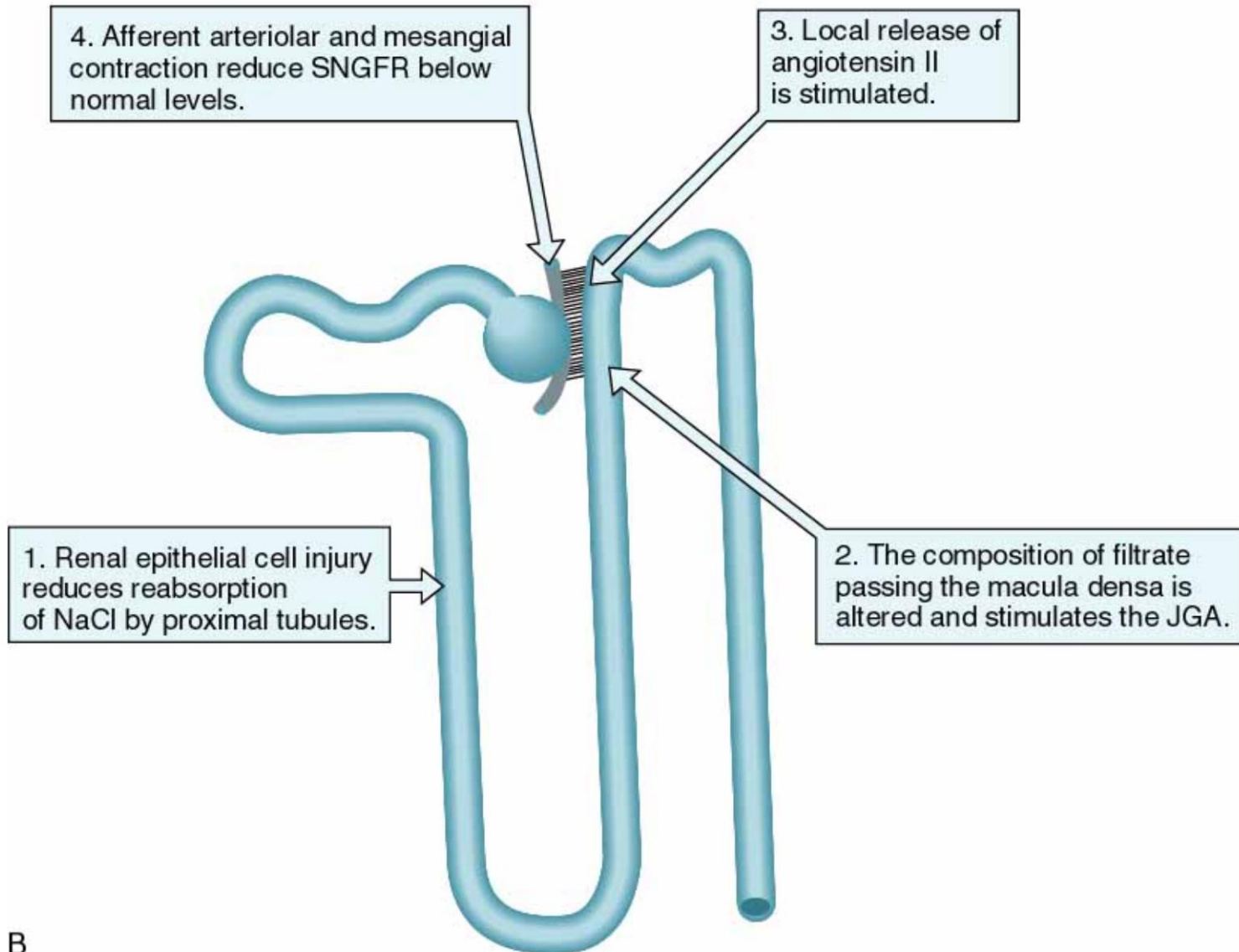
A. **Spôsobujú vazodilatáciu aferentnej arterioly**

- **Zvýšenie** glomerulárneho kapilárneho hydrostatického tlaku

B. vylúčenie renín, čo vedie k uvoľneniu angiotenzínu II, ktoré naopak **selektívne spôsobuje vazokonstrikciu eferentných arteriol.**

- Návrat krvi do glomerulárnej kapiláry a podporí zvýšenie glomerulárneho kapilárneho hydrostatického tlaku
- **Udržiuje relatívne stálu glomerulárnu filtráciu**
- **Korekcia poklesu prietoku cez makula denza**

Role of TG feedback in ARF



B

Akútna tubulárna nekróza

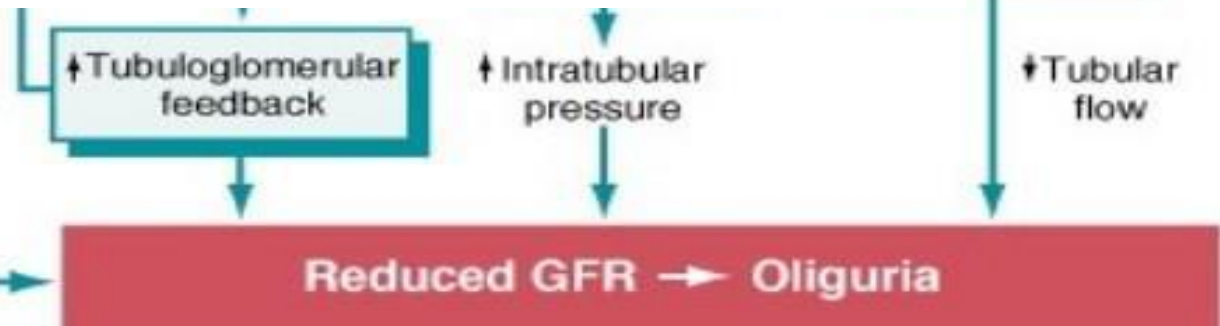
vaskulárny komponent

intrarenálna vazokonstrikcia,
pokles glomerulárneho filtračného tlaku,
vaskulárna kongescia drene
deaktivácia tubuloglomerulárnej spätnej
väzby

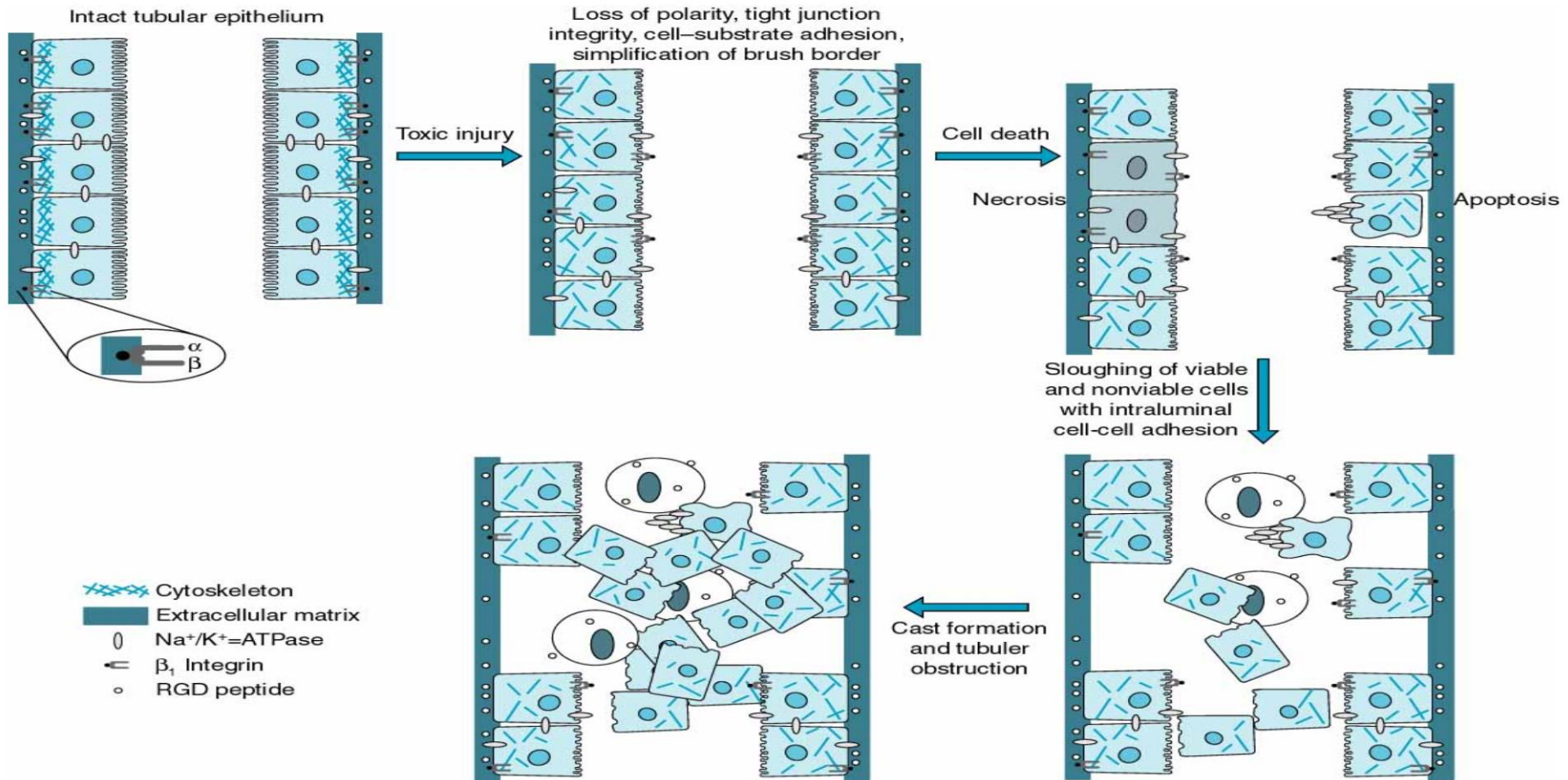
tubulárny komponent

tubulárna obštrukcia,
transtubulárny únik filtrátu
intersticiálny zápal

VASOCONSTRICTION
Renin-angiotensin system
↑ Endothelin
↓ NO
↓ PGI₂



Tubulárny komponent ATN



Všeobecné opatrenia pre pacientov s AKI

- Navrhujeme používať **protokol pre dodržiavanie hemodynamických a oxygenačných parametrov pre dosiahnutie prevencie pre AKI u high-risk pacientov v perioperačnom období (2C) a pacientov so septickým šokom (2C)**.
- U kriticky chorých **dodržiavať inzulínovú liečbu** s cieľovou glykémiou 6.1–8.3mmol/l. (2C)
- Navrhujeme **dodržať energetický príjem 20–30 kcal/kg/d** u pacientov v každom stupni AKI. (2C)
- *Navrhujeme redukciiu príjmu bielkovín, cieľom je prevencia alebo odloženie začatia RRT. (2D)*
- Navrhujeme dávku 0.8–1.0 g/kg/d of protein u nekatabolických pacientov, ktorí nepotrebujú dialýzu (2D).
- Dávka bielkovín 1.0–1.5 g/kg/d u pacienta s AKI na RRT (2D), až do maxima 1.7 g/kg/d in u pacientov na kontinuálnej eliminačnej metóde (CRRT) a u hyperkatabolických pacientov (2D), preferovať enterálnu cestu. (2C)

Čo s diuretikami ?

- Neodporúčamie používať diuretiká **na prevenciu AKI.** (1B)
- **Navrhujeme nepoužívať** diuretiká na liečbu AKI **s výnimkou liečby objemového preťaženia.** (2C)
- Manitol nemá vedecké opodstatnenie pre použitie pri prevencii AKI (1A)

- Poznámky autorov KIDGO

- Objemové preťaženie zhoršuje obličkové funkcie a zapríčiňuje AKI, ďalšie štúdie sú potrebné aby určili bezpečnosť slučkových diuretík.
- **Ich používanie nie je kontraindikované**

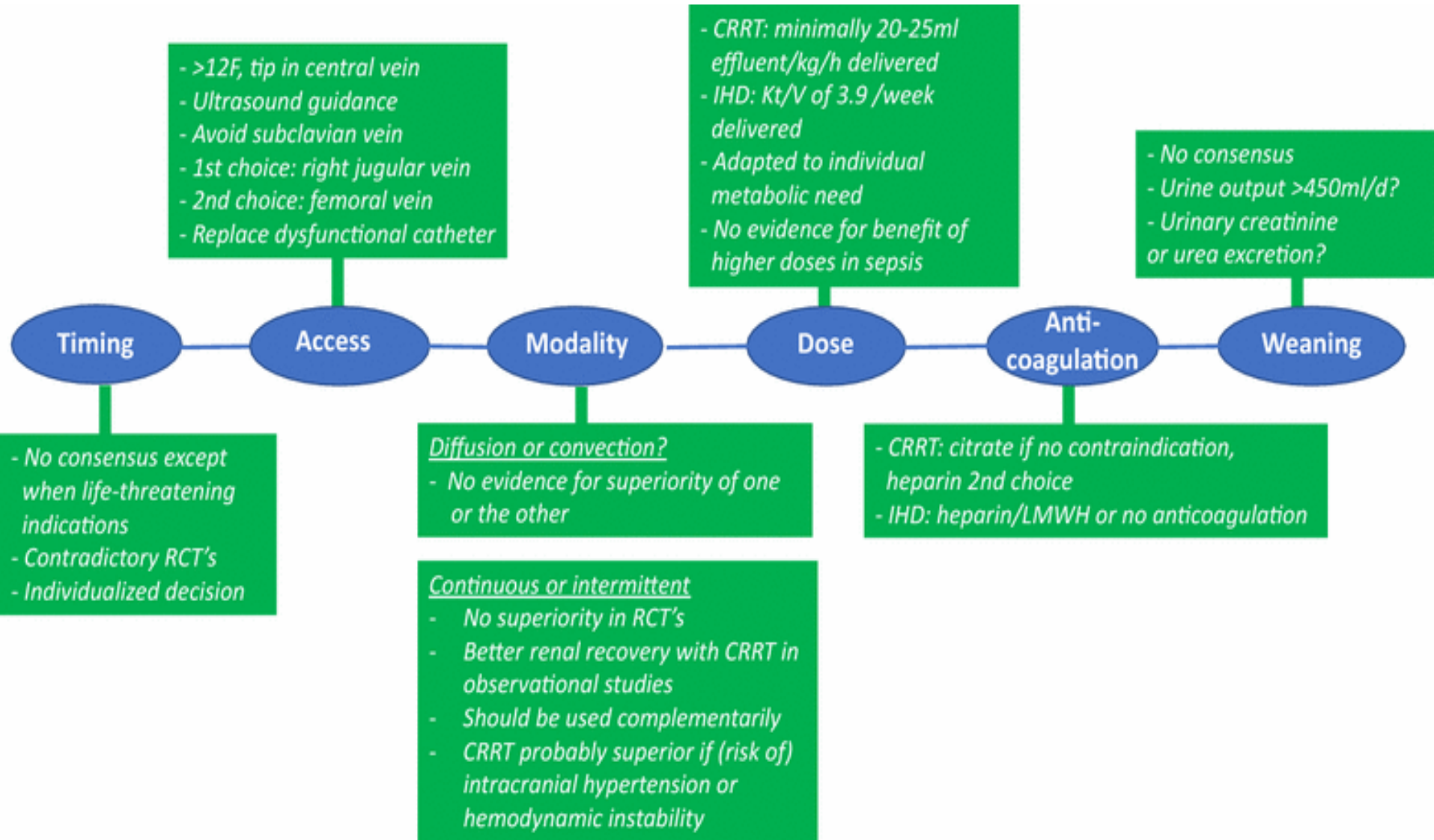
Diuretiká „odmietajú umrieť“

- Diuretiká sú užitočné pri **akútnej kardiálnej dekompenzácii**
 - ▣ kardiorenálny syndróm;
- Diuretiká a kombinácia s midodrinom, octreotidom a albuminom
 - ▣ **hepatorenálny syndróm**
- Objemová **resuscitacia** u AKI s opatrnosťou - je spojená s **vyššou mortalitou**
- AKI je často spojený s chronickým ochorením obličiek, ich funkcie starostlivo monitorovať
- RRT musí byť optimálne časovaná , stanoviť začiatok dialýzy a výber modality

Dopamin a a AKI

- Neodporúčame low-dose dopamine na prevenciu a liečbu AKI. (1A)
- Navrhujeme **nepoužívať** atrial natriuretic peptide na prevenciu (2C) a liečbu AKI.(2B)
- Navrhujeme **nepoužívať** fenoldopam na liečbu AKI. (2C)

Výber RRT metódy



Zahájenie dialyzačnej liečby AKI

- **Zahájiť RRT okamžite pri život ohrozujúcich zmenách - hyperhydratácia, hyperkaliemia (electrolyte), acidóza**
- Zvážiť okraje klinického kontextu, prítomnosť faktorov, ktoré ovplyvnia začiatok liečby RRT (trend labor. testov, neposudzovať len ureu a kreatinin, ak ide o štart RRT). (Not Graded)
- Prerušiť RRT, ak sa interval jej potreby pre predlžuje, pretože intrinsic obličkové funkcie sú upravené v bode, keď dokážu zabezpečiť pacientove potreby alebo RRT nie nej nutná pre dosiahnutie cieľov liečby. (Not Graded)
- **Navrhujeme nepoužívať diuretiká na urýchlenie návratu funkcie obličiek, alebo redukcii trvania či frekvencií RRT. (2B)**
- Základ pre rozhodnutie použitia antikoagulačných látok pri RRT, je vyhodnotenie potenciálneho rizika a benefitu . (Not Graded)
- Odporúčame použiť antikoagulanciá počas RRT, ak pacient nie je ohrozený rizikom krvácania a neužíva iné systémové antikoagulanciá. (1B)

Pacienti bez rizika krvácania a systémovej antikoagulácie

- Pre **intermitentnú RRT**, odporúčame **nízkomolekulárny heparín** radšej ako iné antikoagulanciá. (1C)
- Pre antikoguláciu pri CRRT, navrhujeme použiť **regionálne citrát** radšej ako heparin. (2B)
- Pre antikoguláciu pri CRRT, kde je kontraindikácia pre citrát navrhujeme **radšej nízkomolekulárny heparín** ako iné antikoagulancia. (2C)

Katétre

- Navrhujem začať RRT u pacientov s AKI cez netunelovaný (nepoťahovaný) katéter. (2D)
- **Voľba vény pre zavedenie HD katétra pri AKI (Not Graded):**
- **First choice:** *right jugular vein*
- **Second choice:** *femoral vein*
- **Third choice:** *left jugular vein*
- **Last choice:** *subclavian vein with preference for the dominant side.*
- Odporúčame použiť **USG navigáciu** pre zavedenie katétra. (1A)
- Odporúčame vykonať RTG hrudníka po zavedení katétra okamžite po prvom použití jugulárnej vény či vena subclavie (1B)
- Nepoužívať na ICU ATB topicky alebo preventívne pred inzerciou tunelovaných alebo netunelovaných katétrov(2C)

Intermitentná vs. kontinuálna RRT

- Navrhujeme použiť dialyzátory s biokompatibilnou membránou pre IHD a CRRT u pacientov s AKI. (2C)
- Používajte **radšej** kontinuálnu ako intermitentnú RRT ako **základnú voľbu** u AKI . (Not Graded)
- Navrhujeme použiť **radšej** CRRT ako štandardnú intermitentnú RRT **pre hemodynamicky nestabilných pacientov**. (2B)
- Navrhujeme použiť radšej CRRT ako štandardnú intermitentnú RRT pre AKI pacientov **s akútnym úrazom mozgu alebo zvýšeným ICP alebo generalizovaným edémom mozgu** (2B)

Intenzita RRT

- Na základe súčasnej nízkej kvality dôkazov, intenzita CRRT u kriticky chorých pacientoch s AKI nemá priaznivé účinky na mortalitu alebo obnovenie funkcie obličiek.
- Intenzívnejšie CRRT sú spojené so **zvýšeným rizikom hypofosfatémie**
- Intenzívna CRRT **znížila riziko** úmrtia u pacientov s **pooperačným AKI**.

Fayad AI, Baumscha DG, Ciapponi A, Intensity of continuous renal replacement therapy for acute kidney injury. Cochrane Database Syst Rev, 2016 Oct 4;10:CD010613.

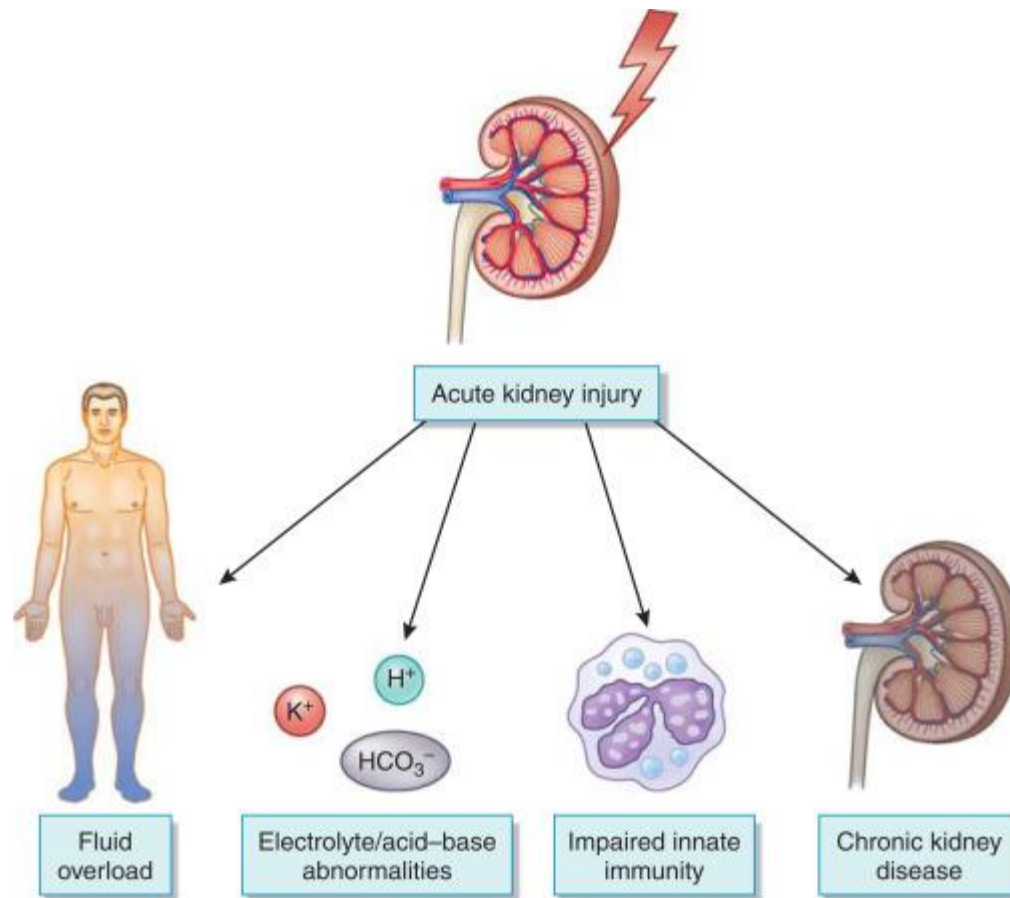
Buffer

- Navrhujeme použiť bikarbonát a nie laktát u pacientov s AKI ako buffer v dialyzačnom roztoku pre RRT. (2C)
- Odporúčame **bikarbonát** v dialyzačnom roztoku pri RRT
 - ▣ **U pacientov s AKI a cirkulačným šokom (1B)**
 - ▣ **U pacientov s AK a liver failure and/or lactic acidemia. (2B)**
- Odporúčame aby dialyzačné roztoky na RRT boli pripravované pri dodržaní všetkých štandardov na ich prípravu pre vylúčenie kontaminácie baktériami a endotoxinmi. (1B)

Ako dlho dialyzovať, koľko objemu odstrániť ?

- **Dĺžka RRT by mala byť stanovená pred začatím každej procedúry (Not Graded)**
- Odporúčame často vyhodnocovať dĺžku a potrebu RRT, celú procedúru v každom ohľade aktualizovať. (1B)
- **Výkonom RRT dosiahnuť ciele: elektrolyty, ABR, soluty, a tekutinová bilancia podľa potreby pacienta. (Not Graded)**
- **Odporúčame dosiahnuť 3.9 procedúry na týždeň pri intermitentnej RRT in AKI. (1A)**
- **Odporúčame dosiahnuť odstránenie objemu tekutín 20–25 ml/kg/h na jeden výkon pri CRRT u AKI (1A).**
- **Obyčajne je potreba odstránenia objemu vyššia, ako si vypočítame a stanovíme. (Not Graded)**

Následky AKI








AKI má rozpoznateľné akútne následky a menej zrejmé oneskorené dôsledky.

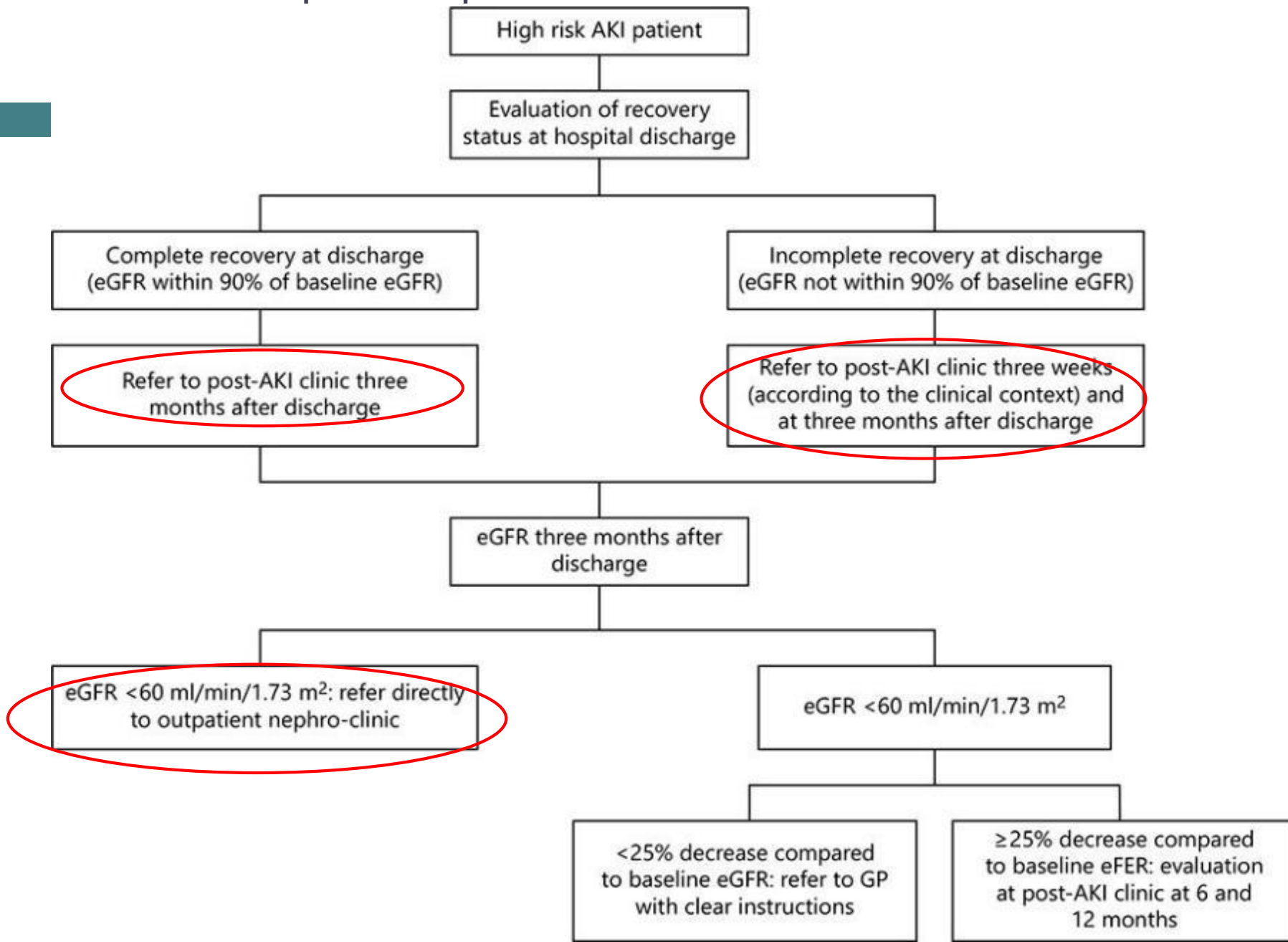
Po epizóde AKI

- V súčasnosti neexistujú jasné usmernenia, ktoré by sa mali týkať pacientov, ktorí prežili epizódu AKI
 - ▣ Kto a čo ?
 - ▣ Miera zotavenia ?
 - ▣ Aké monitorovanie funkcií obličiek je potrebné a manažment komplikácií CKD ?
 - ▣ Kontrola krvného tlaku, kontrola a úprava chronickej liečby, edukácia pacientov ?

Estimated Glomerular Filtration Rate (eGFR)

Stage	GFR mL/min/1.73m ²	Description	Colour representation in graph
1	More than 90	Slight kidney damage with normal or increased GFR	
2	60-89	Mild decrease in kidney function	
3	30-59	Moderate decrease in kidney function	
4	15-29	Severe decrease in kidney function	
5	Less than 15	End-stage kidney failure	

Sledovanie po AKI epizóde



Vhodné prehodnotenie liečby po AKI

Restart appropriate medications that may have been stopped during the AKI episode

Antihypertensives, anticoagulants, anti-aggregants

Antihypertensives are often stopped but need restarting when blood pressure rises during recovery

iACEi/ARB can be restarted (unless specific advice to the contrary) once the renal function has stabilized – sCr should be checked 1 week after reintroduction

If aspirin (75 mg once daily) and statins were stopped, these should be restarted unless specific contra-indications. Aspirin 75 mg is not nephrotoxic

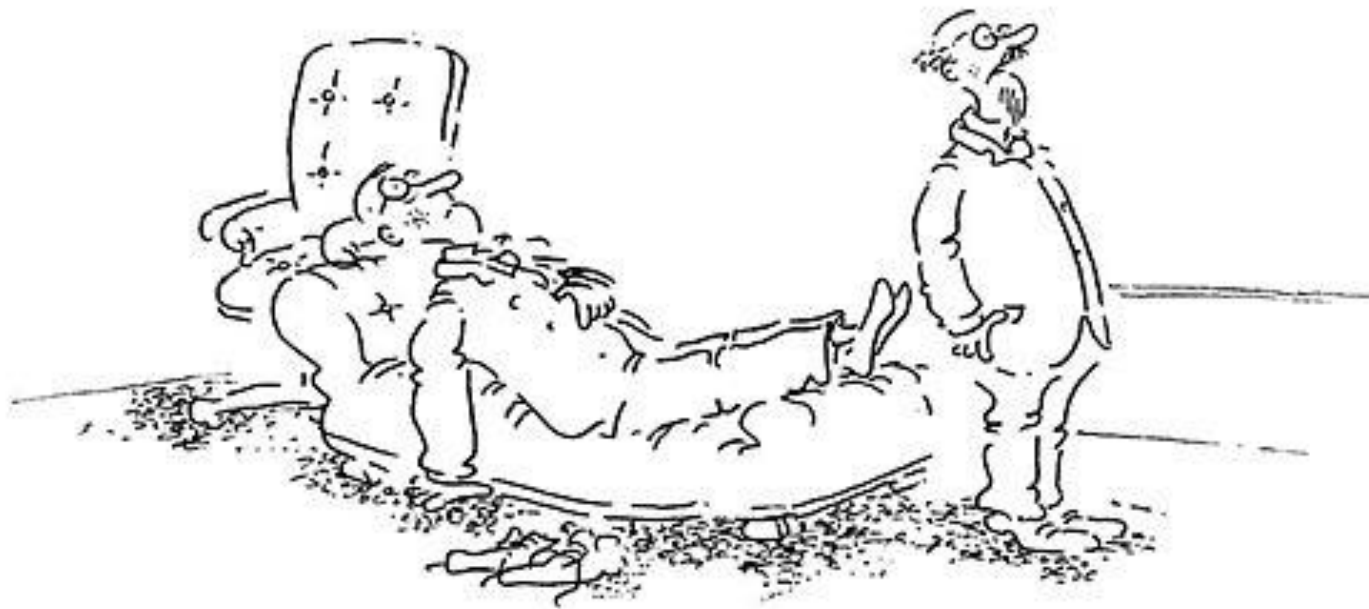
If a drug is specifically implicated in causing AKI, e.g., proton pump inhibitors (PPI) leading to interstitial nephritis or non steroidal anti inflammatory drugs (NSAIDs), practice records should be updated to prevent the patient receiving these in future

Adapt drug dosing according to the post-AKI kidney function

Čo nové – prebiehajúce štúdie

- Zahájenie RRT na základe biomarkerov
- Ukončenie / prerušenie CRRT – biomarkery
- *Štúdie o osvedčených postupoch*: farmakologická liečba u AKI, ktorá je spojená so špecifickými klinickými stavmi
- *Štúdie o osvedčených postupoch*: spojenie prevencie AKI/starostlivosť o pacientov s vysokým rizikom AKI (vysokorizikový chirurgický pacient)
- Výber roztoku „pre“ obličku. balansovaný vs. sol'ný: výber pacienta je prvoradý
- Sledovanie dlhodobej funkcie obličiek, ktoré prežila AKI

Ďakujem za pozornosť.



DOBRA! SVĚT SE ZBLÁZNIL, ALE TO NEZNAMENÁ, ŽE VY NEMŮŽETE FUNGOVAT NORMÁLNĚ!