



BIOMEDICÍNSKÉ
CENTRUM



Prevence AKI a jeho následků

Martin Matějovič

I. interní klinika
Biomedicínské centrum

Karlova Univerzita, Lékařská fakulta Plzeň
Fakultní nemocnice Plzeň

matejovic@fnplzen.cz

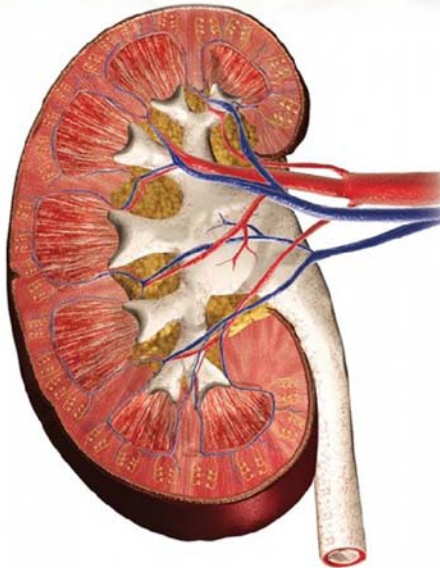
STOP-AKI

AKI většinou není primárním onemocněním ledvin



Intrinsic AKI

- Acute tubular injury
 - Prolonged pre-renal AKI
 - Rhabdomyolysis
 - Haemoglobinuria
 - Nephrotoxins
 - Iodinated contrast
 - NSAIDs
 - Gentamicin
- Tubulointerstitial injury
- Glomerulonephritis
- Myeloma
- Vasculitis
 - Lupus
 - ANCA associated



Pre-renal AKI

- Sepsis
- Hypovolemia
 - Haemorrhage
 - Burns
 - Vomiting/Diarrhoea
 - Diuretics
- Hepato-renal Syndrome
- Cardiac Failure
- Hypotension
 - Medications

Post-renal AKI

- Kidney stones
- Prostatic hypertrophy
- Tumours
- Retroperitoneal fibrosis

Pilíře ochrany ledvin

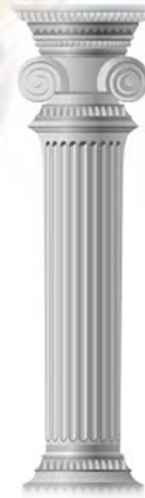
- primární prevence AKI
- prevence progresu existujícího AKI (post-injury)
- podpora reparace a prevence dlouhodobých následků

Hemodynamická
optimalizace
Flow/pressure

Prevence
nefrotoxicity

Časná Tp infekce

Příčina AKI?

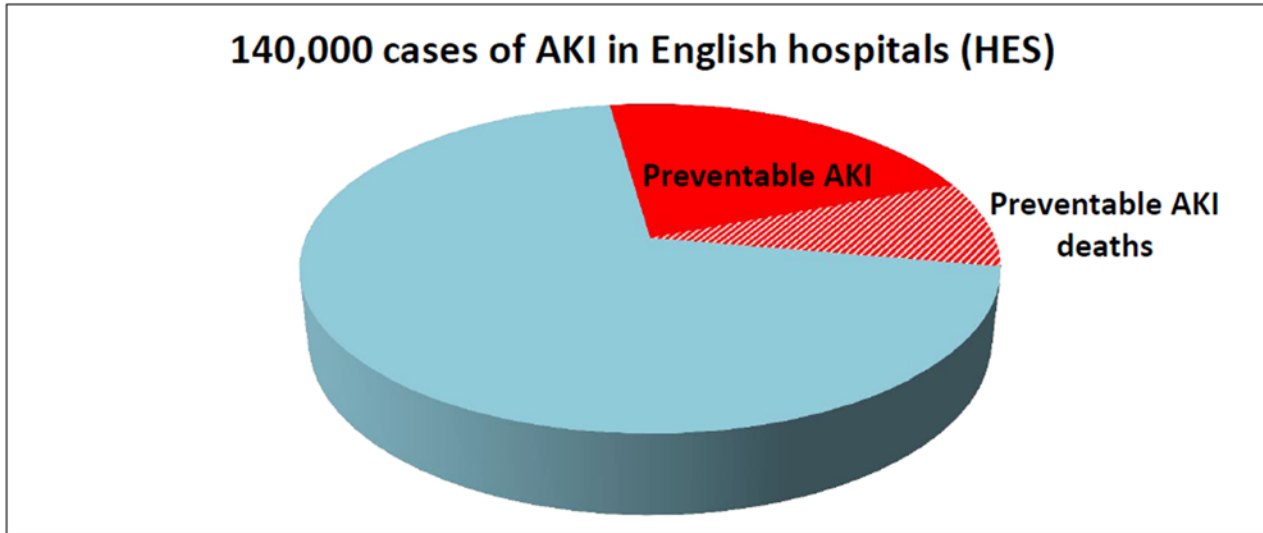


I. komunitní AKI

- 74 letá pacientka, CKD (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze (150-170/90-110 lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, DM II (metformin)
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicnice k vyloučení PE
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105/50
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + chronická medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h,
- 3. den hospitalizace konzultace JIP pro dušnost, anurie cca 12h, s-kreat 390 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

Bylo možné progresi AKI zabránit? – jak?

If 20% - 30% of AKI is preventable



- 28,000 – 42,000 preventable cases of AKI in English hospitals each year based on HES – conservative estimates
- 8,000 – 12,000 preventable AKI-related deaths each year

I. komunitní AKI

High risk

- **74 letá** pacientka, **CKD** (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), **hypertenze** (150-170/90-110 lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, **DM II** (metformin)
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicnice k vyloučení PE
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105/50
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + chronická medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h,
- 3. den hospitalizace konzultace pro dušnost, anurie cca 12h, s-kreat 390 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

I. komunitní AKI

High risk

- 74 letá pacientka, CKD (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze (150-170/90-110 mmHg), léčba lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, DM II
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicnice k vyloučení PE
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105/50
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + chronická medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h
- 3. den hospitalizace konzultace JIP pro dušnost, anurie cca 12h, s-kreat 390 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

Toxins

I. komunitní AKI

High risk

- 74 letá pacientka, CKD (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze (150-170/90-110 mmHg), lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, DM II (1. typ)
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicnice k vyloučení PE
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105-110/50-60 mmHg
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + chronická medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h,
- 3. den hospitalizace konzultace pro dušnost, anurie cca 12h, s-kreat 390 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

Toxins

Normotensive
ischemia

I. komunitní AKI

High risk

- 74 letá pacientka, CKD (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze (150-170/90-110 mmHg), léčba lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, DM II
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicí
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105/50
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + chronická medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h,
- 3. den hospitalizace konzultace pro dušnost, anurie cca 12h, s-kreat 390 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

Toxiny

Normotensive
ischemia

Renální
hemodynamika

I. komunitní AKI

High risk

- 74 letá pacientka, CKD (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze (150-170/90-110 mmHg), léčba lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, DM II
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicnicí
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105/50
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h,
- 3. den hospitalizace konzultace pro dušnost, anurie cca 100 ml, s-kreat 170 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

Toxins

Normotensive
ischemia

Renal
hemodynamics

Hyperchloremia

**Kolik litrů FR (500 + 1000 ml balení)
se ročně spotřebuje v ČR?**



3 030 000 ks

Zdroj SUKL, data 1-11/2015

I. komunitní AKI

- 74 letá pacientka, CKD (s-kreat 135 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze (150/90 mmHg), léčená lisinopril, metoprolol, hydrochlorothiazid, amlodipin, DM II (N2), DM I (N2)
- NO: 3 dny febrilie, bolestivé zarudnutí lýtka LDK
- Pro dušnost a schvácenost přivezena na ER – CTAG plicnice, normotenzivní ischemie
- Vstupní s-kreat 152 $\mu\text{mol/L}$
- TK 105/50
- Dg: infekce měkkých tkání bérce
- Tp: tazocin + gentamicin, pro bolest ketonal (NSAID) + chronická medikace, 4 l 0.9% NaCl v prvních 24h, hyperchloremie
- 3. den hospitalizace konzultace pro dušnost, anurie cca 12h, s-kreat 390 $\mu\text{mol/L}$, pH 7.1, laktát 9 mmol/l

High risk

Toxins

Normotensive
ischemia

Renal
hemodynamics

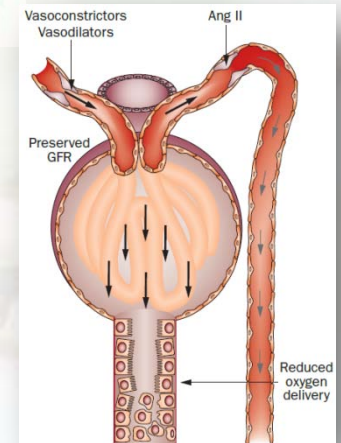
Hyperchloremia

MALA

STOP-AKI

Learning points

- ACEI + NSAID + diuretikum + kontrast (+ infekce) = farmakologická nefrektomie
- **S**epse – balíček (HK, ATB, tekutiny, zdroj)
- **T**oxiny - vždy pečlivé vyhodnocení chronické medikace (ACEI, ARB, NSAID, COX), přínos a urgence kontrastního vyš., ATB-TDM
- **O**ptimalizace TK – volum status, medikace (!), časně vazopresory, cave „pseudonormotenze“
- **P**revence dalších inzultů – „toxické puzzle“ + fluid management plán (kvantita/kvalita)



II. Nozokomiální AKI

- 70-letý pacient, stabilní CKD (S-kreat 142 $\mu\text{mol/L}$), hypertenze, EFLK 35%
 - Chronická medikace: ramipril, HCHT
 - Elektivní náhrada kyčelního kloubu, výkon pospán jako nekomplikovaný
 - v rámci pooperačního protokolu Ketonal
-
- Po 36 h – zjištěna oligurie (450 ml/36h), S-kreat 284 $\mu\text{mol/L}$, afebrilní, 145/85, 60/min, eupnoe, chodí, CRP 44, bez krevních ztrát

Oligurie = tekutinový reflex



1l FR bolus + 4 l FR následujících 24h
(perop. 4 l + 2.5 l poop.)



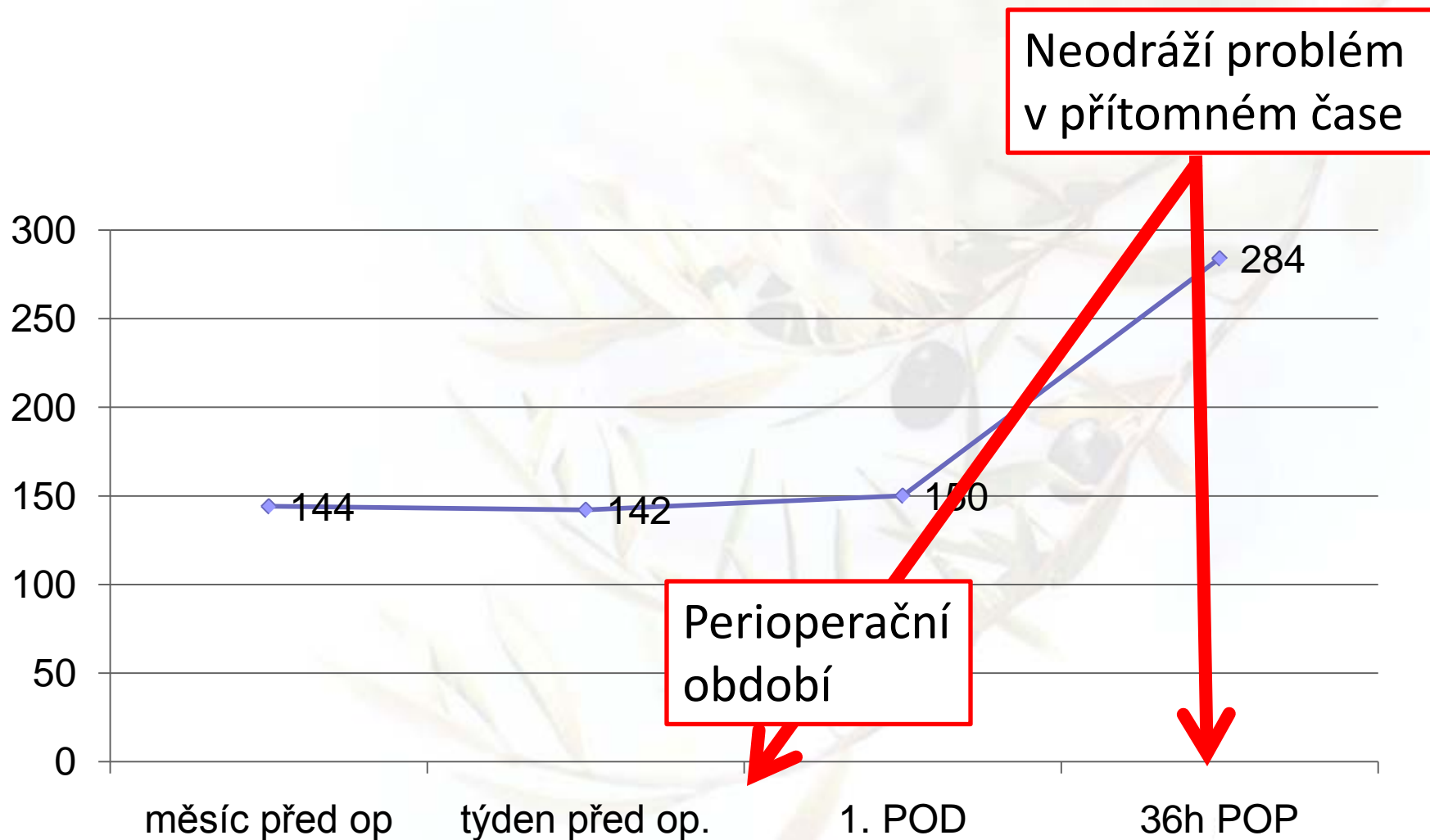
Diuretický reflex



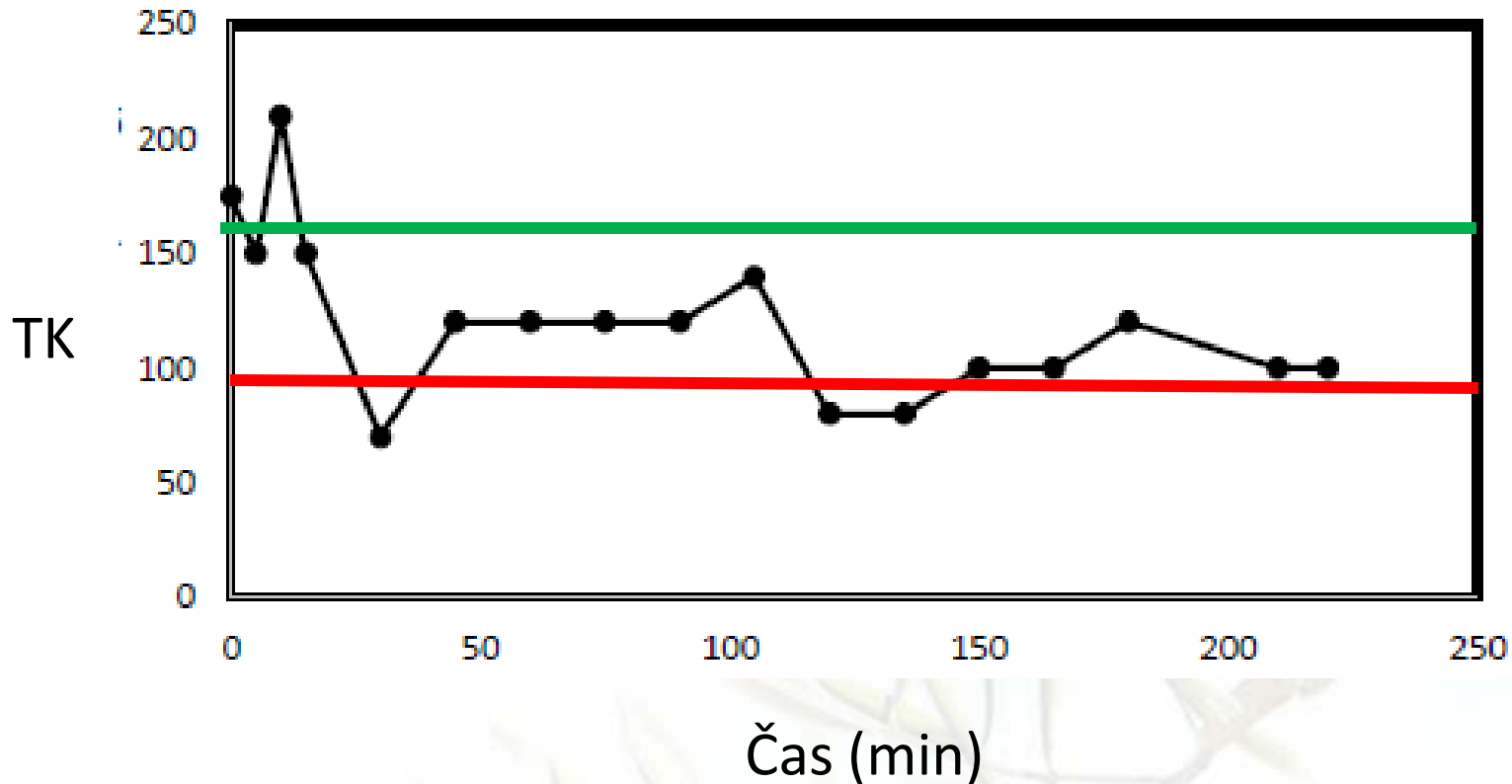
Furosemid 240 mg bolus

Dušnost, hypoxémie, zmatenost – ICU, UPV, infek, CRRT

Trajektorie s-kreat



SAP v průběhu operace



Vhodný postup po 36h:

- Pečlivé vyhodnocení klinického stavu, bilance tekutin a volémie (> 10L/60 h)
- stop ACEI, NSA
- vyloučení obstrukce, infekce
- wait for recovery 😊 less is more

STOP-AKI

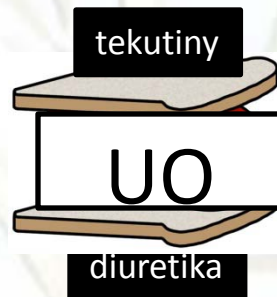


Learning points

- **Cave perioperační hypotenze u high risk pacientů** (*tíže/délka – 55 mmHg MAP/10 min, 60 mmHg/20 min*)
- **MAP v úvodu důležitější než flow -vazopressory raději dříve než pozdě/vůbec** ("a higher MAP is better than a lower MAP")
- **Znalost trajektorie s-kreat vodítkem k interpretaci problému**
- **Bolusy tekutin + diuretika (push-pull) nejsou yin a yang v prevenci/léčbě AKI**
- **Tekutina – dobrý sluha, zlý pán – „fluid-induced AKI“**
 - vyvaruj se hyperchloremických roztoků
 - vyvaruj se syntetických koloidů hl. u rizikových pacientů
 - kongesce/dekongesce (nejen renální) je téma k denní úvaze
- **Pokud je již nutná dialýza, cave periprocedurální hypotenze**

Specifické AKI syndromy

- Hepato-renální syndrom: časně terlipresin, diuretika ex, albumin, vždy vyloučit SBP, paracentéza
- Kardio-renální syndrom: dekongesce > T-AKI
- Rabdomyolýza: diureza 3-4 ml/kg/h
- Tumor lysis syndrom: diureza 3-4 ml/kg/h

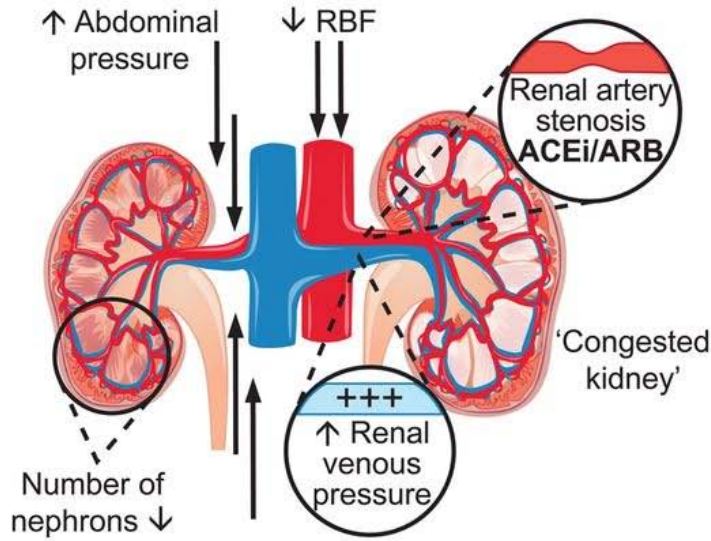


- Myslet na nitrobřišní hypertenzi
- Nepodcenit alergickou IST nefritis (PPI!, ATB,...)

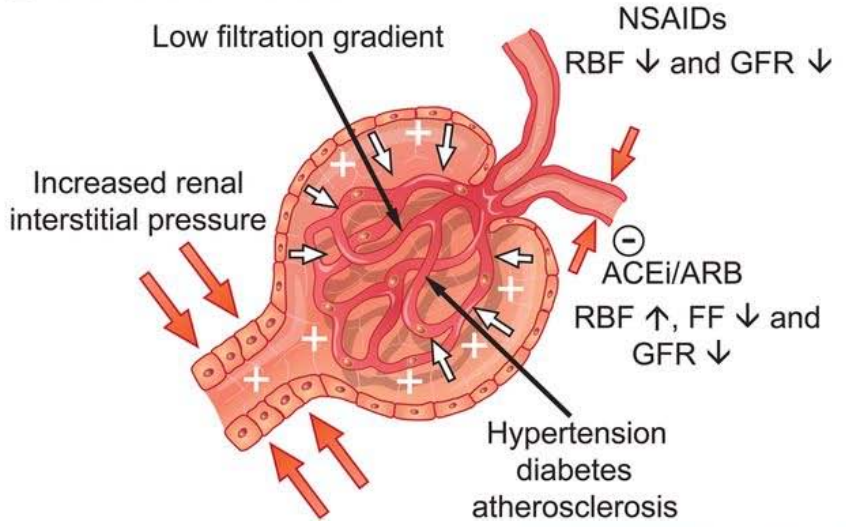


Don't Overlook
the Basics!
The Basics
are the Best!

A Organ specific factors



B Glomerular factors



C Nephronic factors

