

Kuchyňská sůl a kardiovaskulární mortalita i morbidita– máme v tom jasno?

Jan Malík



Negativní důsledky zvýšeného příjmu soli

- Autoimunitní onemocnění (*Sharif K, KBPR 2018*)
- Fibrilace síní (*Pääkkö TJW et al. Ann Med 2018*)
- Poruchy sluchu (*Choi HS et al. Asia Pac J Clin Nutr 2018*)
- Obezita (*Oh SW et al. PLOS One 2017*)
- Mortalita u diabetiků (*Saulnier PJ et al. J Diabetes Res 2017*)
- Nealkoholická steatóza jater (*Choi Y et al. Br J Nutr 2016*)
- **CKD: zvýšený příjem soli je spojen s vyšším rizikem rozvoje CKD**
- Arteriální hypertenze

Seminars on Hypertension

Treatment of Hypertensive Vascular Disease with Rice Diet^{*†}

WALTER KEMPNER, M.D.

Durham, North Carolina

Am J Medicine 1948

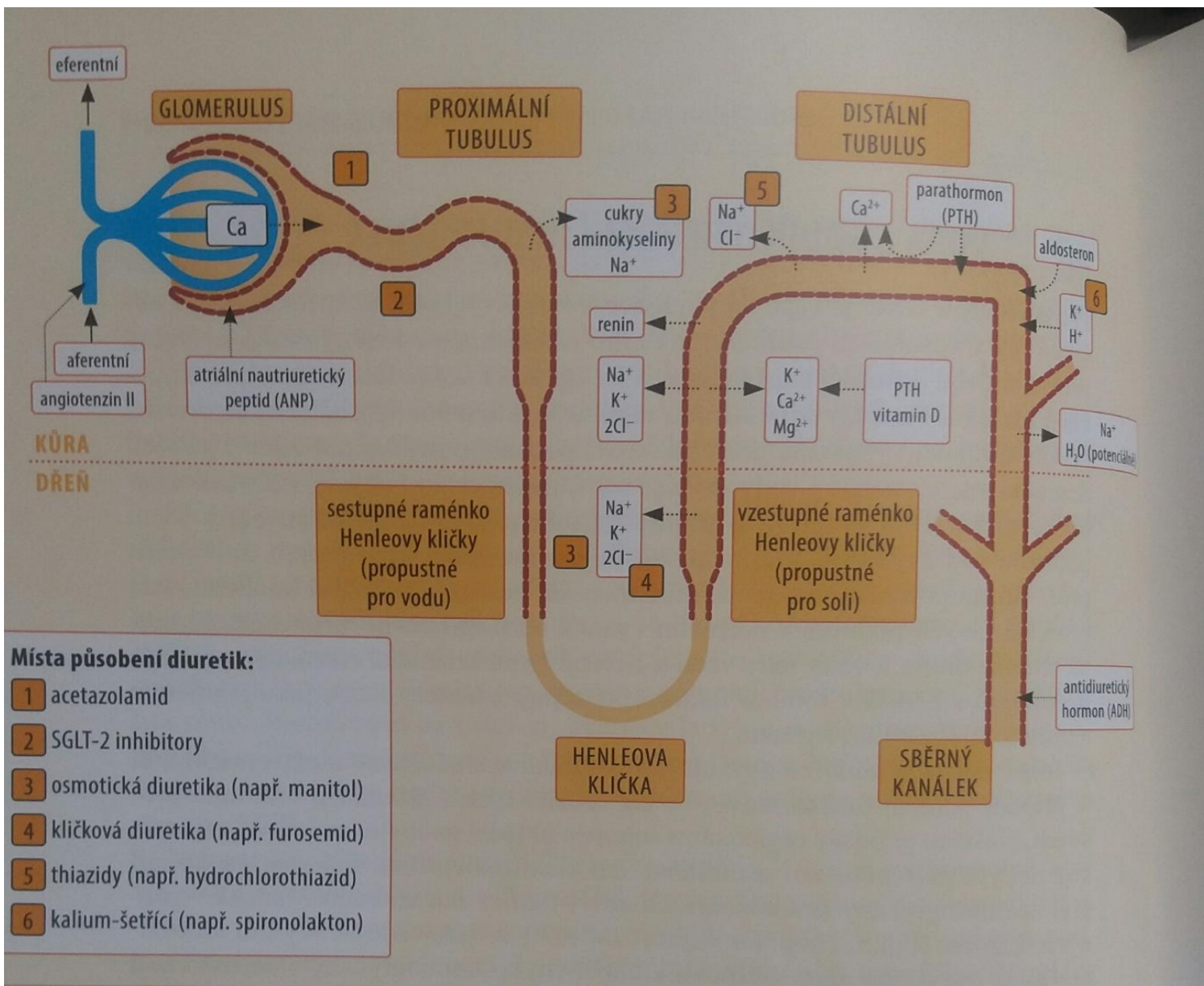
Antihypertenziva 2019

- Thiazidová diuretika: hydrochlorothiazid
- Thiazidům podobná diuretika: amilorid
- Antagonisté mineralokortikoidních receptorů: spironolakton, eplerenon
- Beta-blokátory
- Alfa-blokátory
- ACE-inhibitory
- Sartany
- Blokátory kalciových kanálů
- Centrálně působící antihypertenziva: metyldopa, moxonidin, rilmenidin
- (ARNI: sacubitril-valsartan)

Antihypertenziva 2019

- Thiazidová diuretika: hydrochlorothiazid
- Thiazidům podobná diuretika: amilorid
- Antagonisté mineralokortikoidních receptorů: spironolakton, eplerenon
- Beta-blokátory
- Alfa-blokátory
- ACE-inhibitory
- Sartany
- Blokátory kalciových kanálů
- Centrálně působící antihypertenziva: metyldopa, moxonidin, rilmenidin
- (ARNI: sacubitril-valsartan)

Hospodaření se sodíkem a vodou



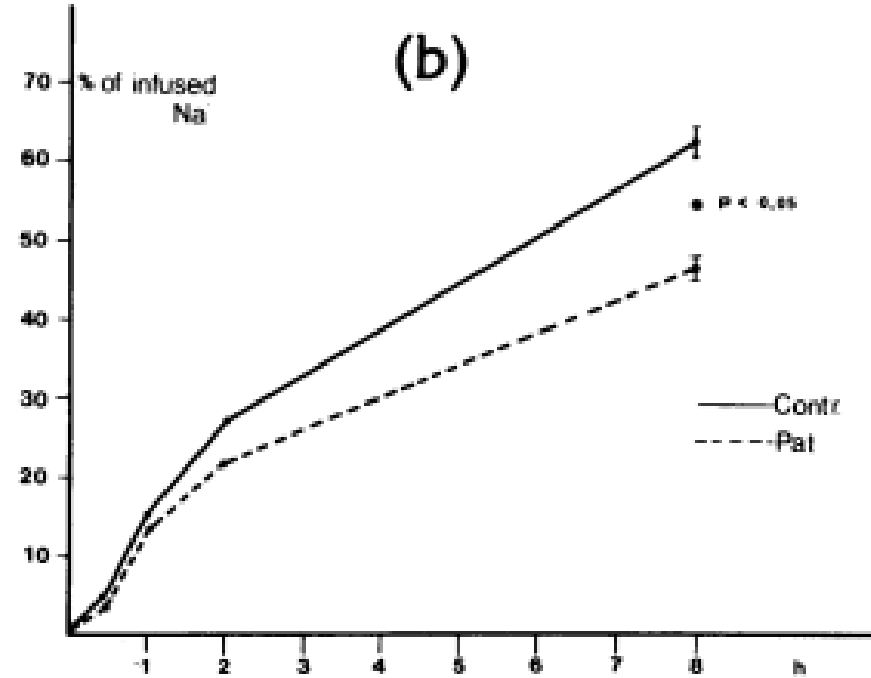
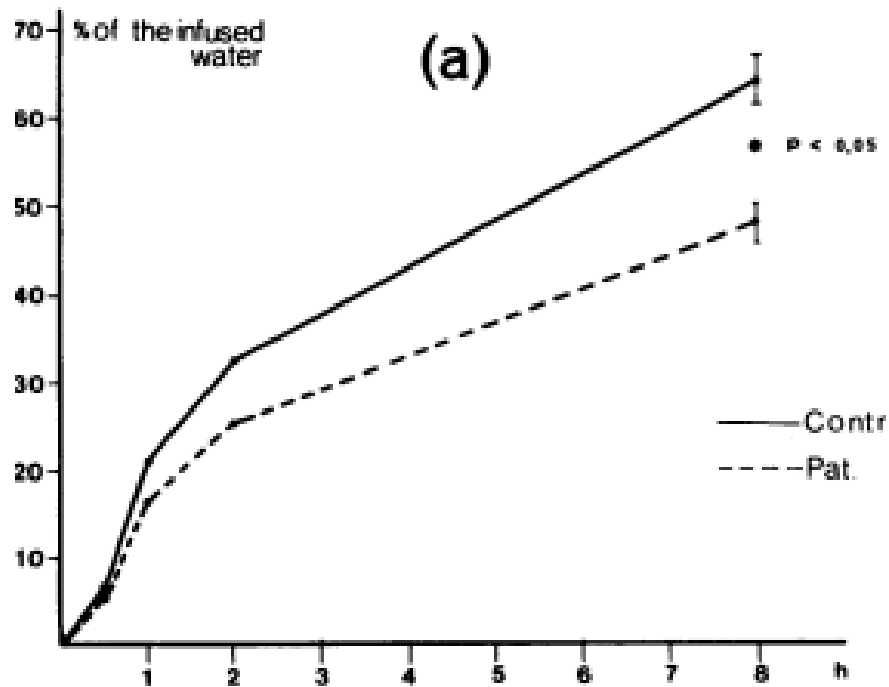
Malík J a kol.: Echokardiografie u pacientů s chronickým onemocněním ledvin Maxdorf 2018

Senzitivita a rezistence vůči soli

- Genetické vlivy
- Inzulinová rezistence, obezita...metabolický syndrom
- U neobezných osob mladého až středního věku vyšší přísun soli zřejmě nevadí
(*University of Delaware*)

Hospodaření s natriem a s vodou u renální insuficience (CKD)

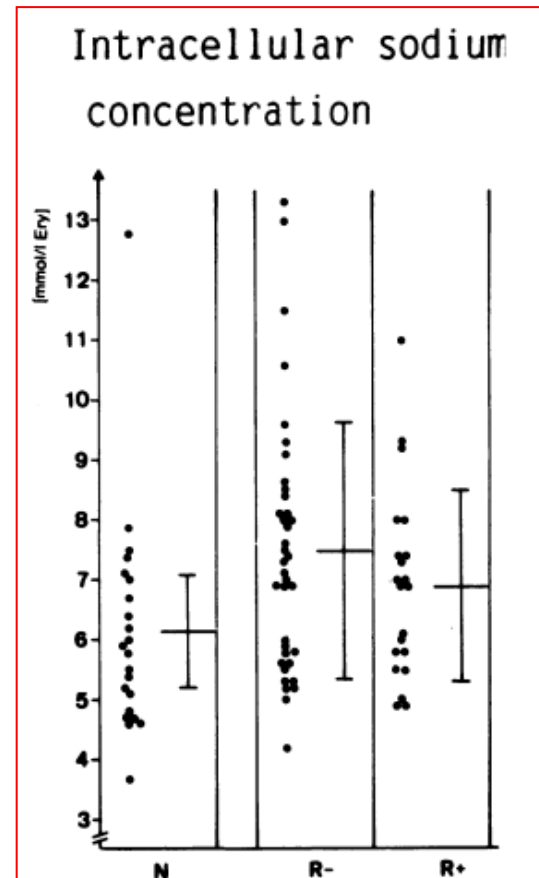
Pacienti s CHRI vylučují vodu i sodík pomaleji → volumexpanze



Reakce na podání fysiол. roztoku (2% těl. hmotnosti) u zdravých (a) a u pacientů s CHRI (b)

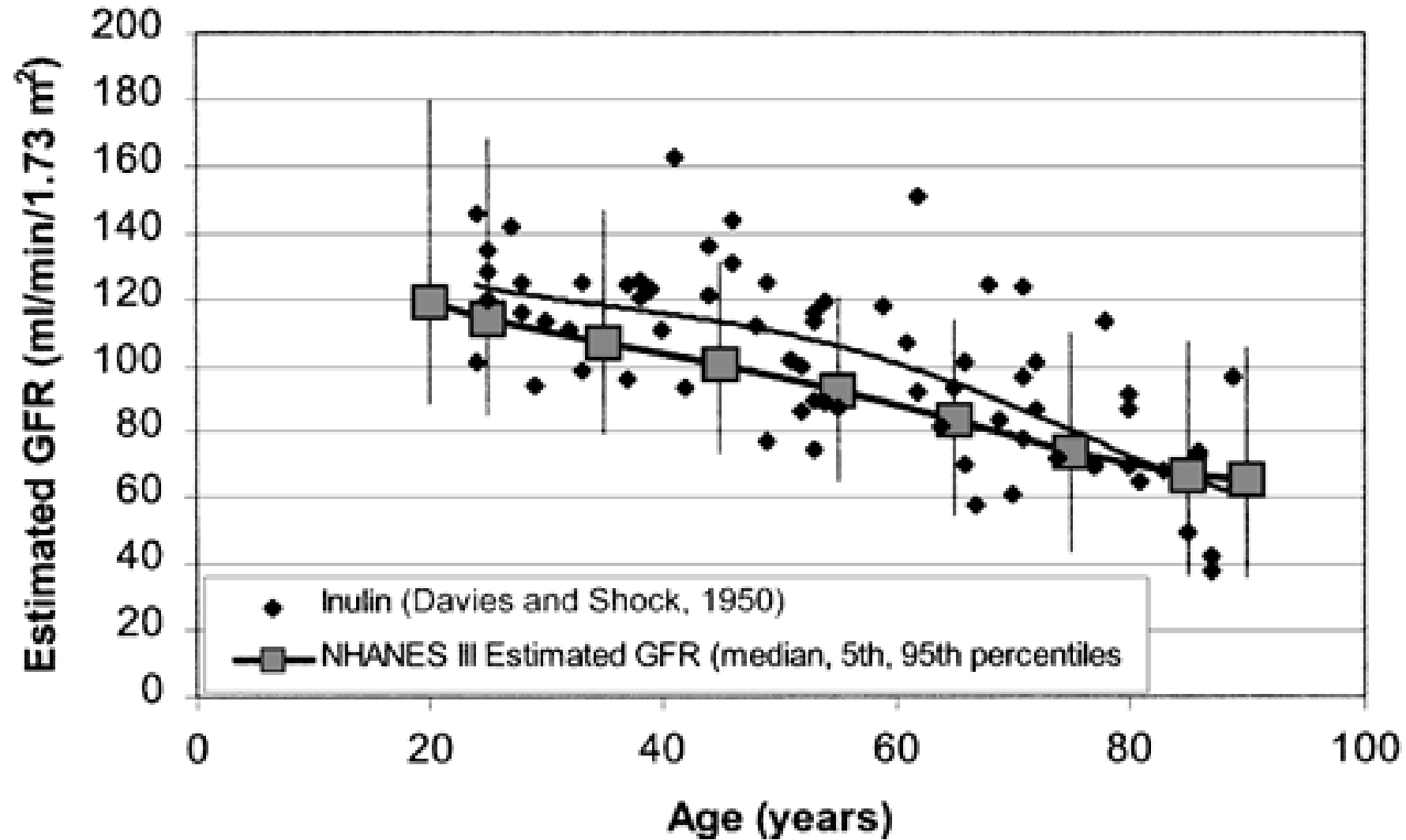
Hospodaření s natriem a s vodou u renální insuficience (CHRI)

- Pacienti s CHRI vylučují vodu i sodík pomaleji → volumexpanze

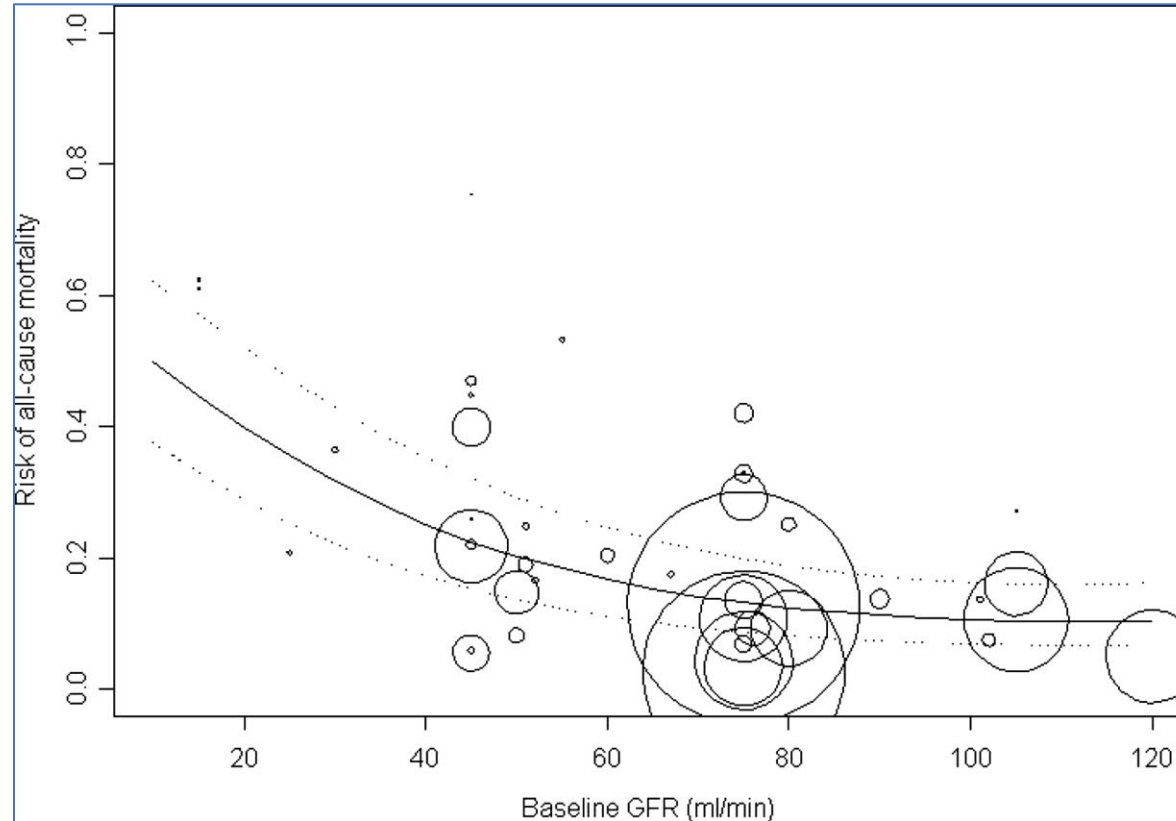


N = zdraví
R- = CKD bez hypertenze
R+ = CKD s hypertenzí

Glomerulární filtrace a věk



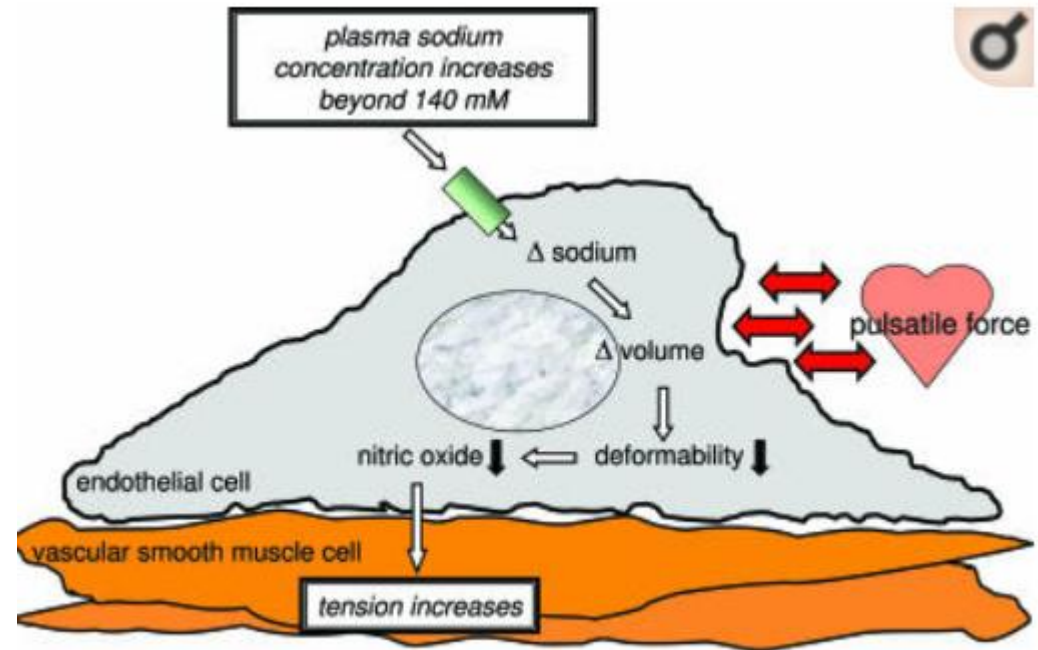
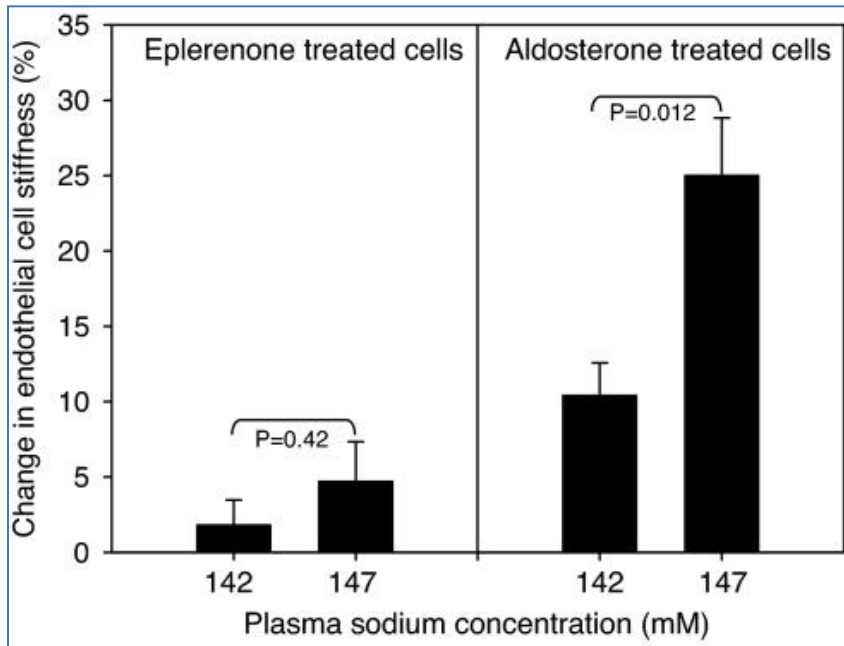
Celková mortalita a glomerulární filtrace



Tonelli M. et al. JASN
2006

Mortalita ESRD je cca 10x větší než u stejně staré non-ESRD populace (Foley RN et al. JASN 2007)

Zvýšené sérové koncentrace sodíku → zvýšená endoteliální stiffness



Efektu brání
eplerenon
amilorid

Oberleithner H et al. PNAS 2007



Neosmotické uložení natria

Pacienti s ESRD:

Tkáňové koncentrace Na^+

↑ syntéza glykosaminoglykanů

Tkáňové koncentrace:

Kůže: 1,0-14,0 g/kg

Sval: 0,6 – 7,1 g/kg

Stěna tepny: 0,9-9,8 g/kg

Zvýšení produkce glykosaminoglykanů u myši vede k excesivní kalcifikaci aorty

Purnomo E. J Am Heart Assoc 2013

Dieta



Extrémně nízký příjem soli: Indiáni Yanomano



- Potrava: pralesní ovoce, bezobratlí, vzácněji ryby nebp ulovená zvěř
- Příjem soli: $< 0,5\text{g}/24$ hod
- Nemají hypertenzi, iCMP ani se stárnutím i přes výraznou aktivaci RAAS

→ **aktivace RAAS je kompenzatorní mechanismus k zadržení Na^+ v těle**

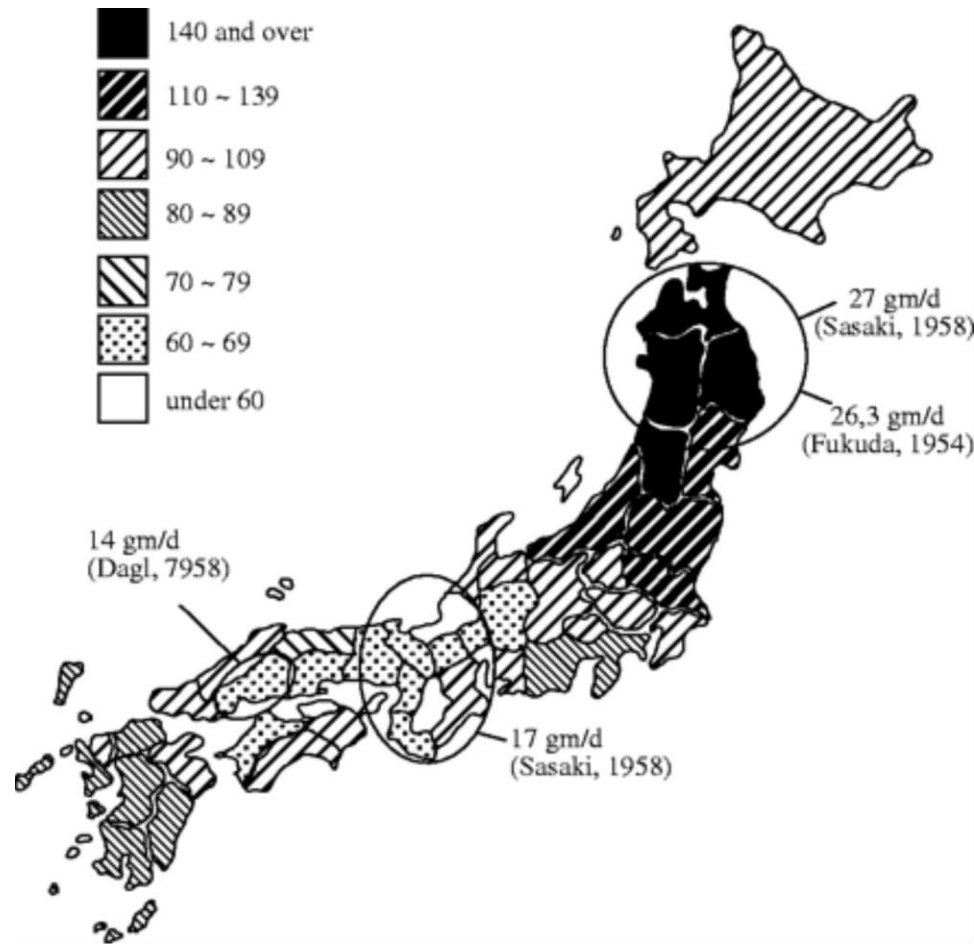
Oliver WJ, Cohen EL, Neel JV. Blood pressure, sodium intake, and sodium related hormones in the Yanomamo Indians, a "no-salt" culture. *Circulation*. 1975;52:146-151.

Extrémně vysoký příjem soli: Japonsko oblast Akita

- Zemědělská oblast
- Denní příjem soli: 26 g/24 hodin

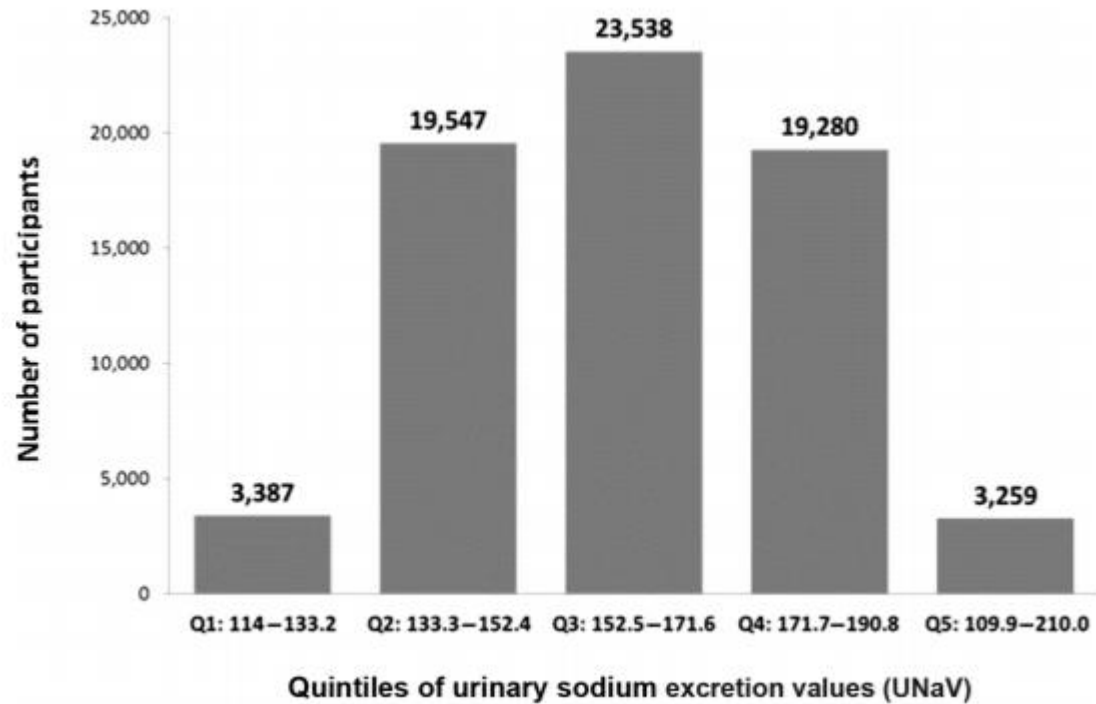


Mortalita 30-59letých Japonců na mozkovou hemorrhagii podle regionu a spotřeby soli...



Aktuální spotřeba soli na světě

Metaanalýza zahrnující 129 studií, celkem přes 50tis. jedinců z celého světa

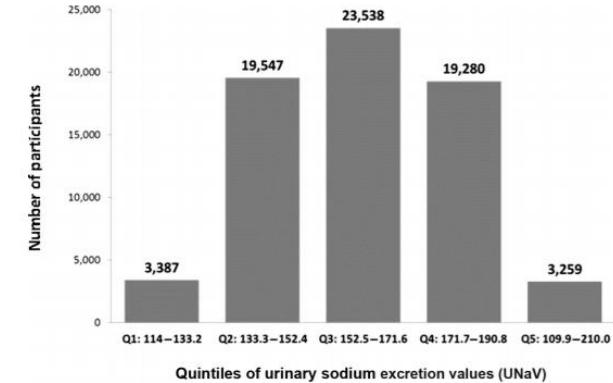
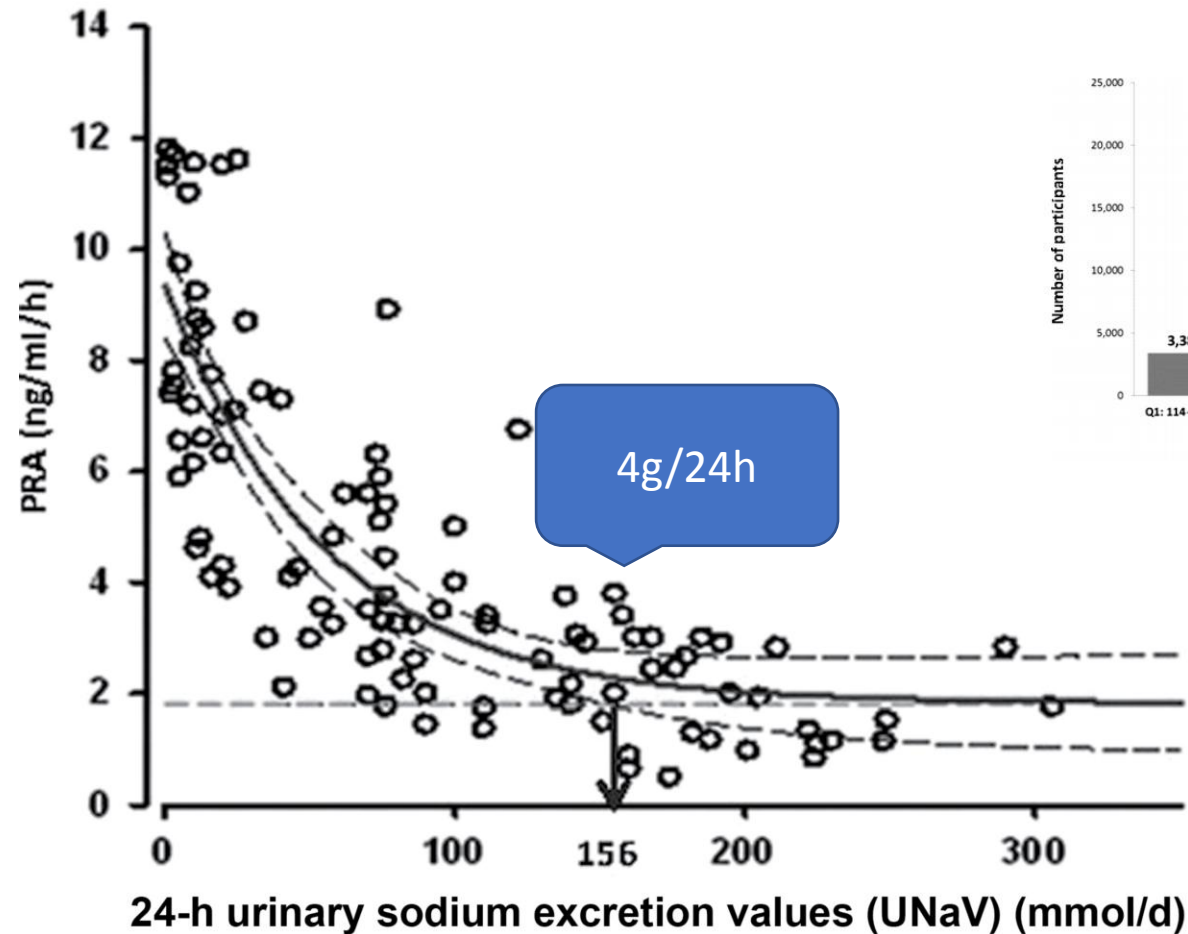


Rozpětí = 114–210 mmol/d, což je 2622–4830 mg Na/den
Tedy: 6,6-12,2 g NaCl denně

Jaká jsou odborná doporučení stran maximální spotřeby NaCl??

- WHO: < 5g/24hod
- FDA: <4g/24h
- Česká diabetologická společnost: < 6g/den

Vztah mezi 24-hodinovým vylučováním sodíku a plasmatickou reninovou aktivitou





Conflicting Evidence on Health Effects Associated with Salt Reduction Calls for a Redesign of the Salt Dietary Guidelines☆

Niels Graudal^{a,*}, Gesche Jürgens^b

^a Department VRR 4242, Copenhagen University Hospital, Rigshospitalet, Denmark

^b Clinical Pharmacology Unit, Zealand University Hospital, Roskilde, Denmark

24

N. Graudal, G. Jürgens / Progress in Cardiovascular Diseases 61 (2018) 20–26

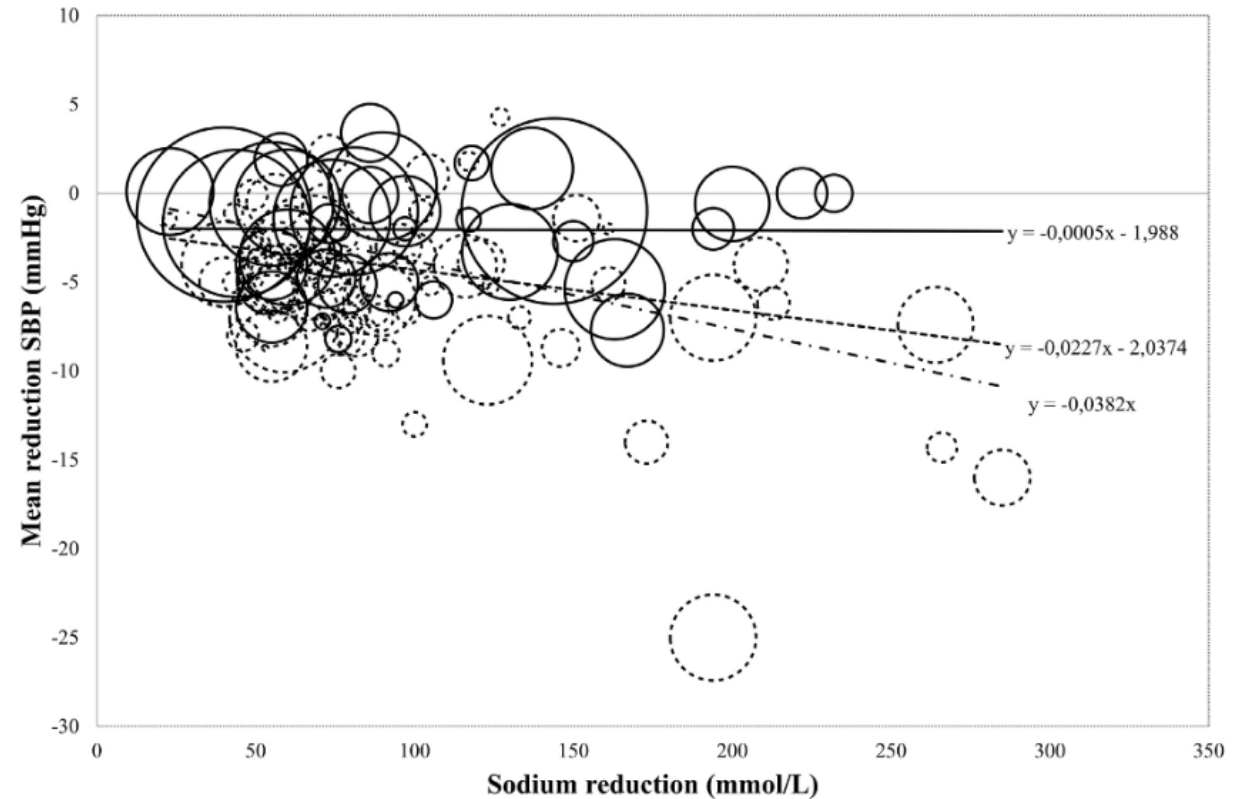
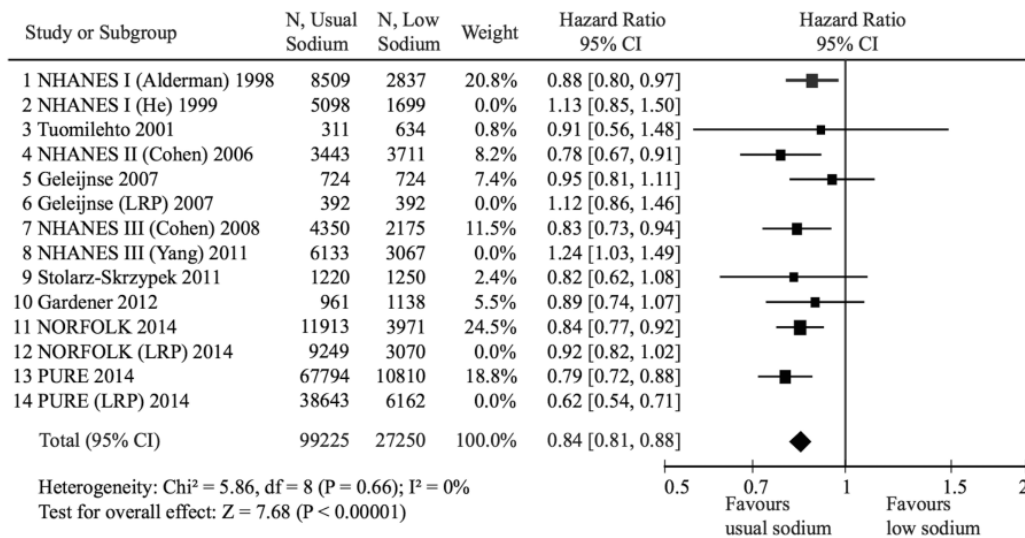


Fig. 3. Sodium reduction versus mean reduction of systolic blood pressure (MRSBP). Univariable analysis: Each circle shows the MRSBP outcome of one study comparing a reduced sodium intake versus a usual sodium intake (closed circles: Normotensive studies; stippled circles: Hypertensive studies). The size of the circle corresponds to its inverse variance weight of the MRSBP. Regression lines are shown for all studies with recommended method including a constant ($y = -0.0227x - 2.0374$), the no-constant method ($y = -0.0382x$) and for normotensive studies only ($y = -0.0005x - 1.988$).

A Radical Sodium Reduction Policy Is Not Supported by Randomized Controlled Trials or Observational Studies: Grading the Evidence

Niels Gaudal¹



- Neexistuje random. studie ukazující benefit snížení příjmu Na⁺ pod 2300 mg/d
- Pod 2300mg Na⁺ /d – minimální efekt na TK

Figure 1. All-cause mortality, usual sodium vs. low sodium. Results from 9 population representative observational studies adjusted for multiple confounders. Exchanging the first analyses of the NHANES studies^{1,7} with the re-analyses^{2,8}; HR = 0.87 (0.82, 0.91), $P < 0.00001$. Further exchanging primary analyses^{5,11,13} with analyses of low-risk populations^{6,12,14}; HR = 0.86 (0.81, 0.92), $P < 0.00001$. Abbreviations: CI, confidence interval; HR, hazard ratio; LRP, low-risk population.

Další vlivy 😊



Julianne Holt-Lundstad *Ann Behav Med.* 2009

Muži a ženy žijící ve šťastných svazcích přijímají méně soli a mají až o 4 mmHg nižší sTK než „singles“ a ti, co žijí v nešťastných svazcích

Závěry

- (Velmi) vysoká spotřeba NaCl jistě škodí
- Existuje individuálně rozdílná tolerance vůči přijatému množství NaCl z hlediska krevního tlaku. Pravděpodobně se mění v průběhu života s poklesem renální funkce, insulinové senzitivity apod.
- Příliš nízká spotřeba soli aktivuje osu renin-angiotenzin-aldosteron, a tím může krevní tlak zvýšit

...jasno v tom moc nemáme



Efekt podání 12,5 mg furosemidu iv

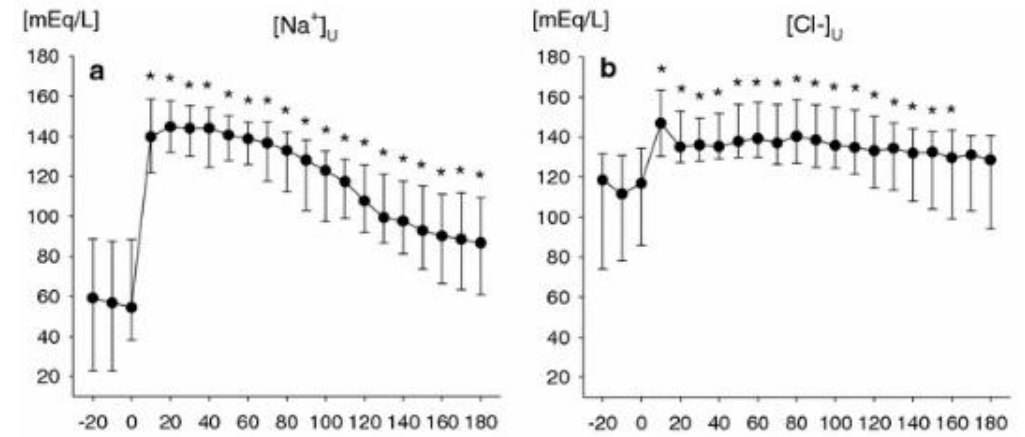
[Ann Intensive Care](#). 2016; 6: 72.

Published online 2016 Jul 22. doi: [10.1186/s13613-016-0168-y](https://doi.org/10.1186/s13613-016-0168-y)

Real-time urinary electrolyte monitoring after furosemide administration in surgical ICU patients with normal renal function

[Luca Zazzeron](#), [Davide Ottolina](#), [Eleonora Scotti](#), [Michele Ferrari](#), [Paola Bruzzone](#), [Silvio Sibilla](#), [Cristina Marengi](#), [Luciano Gattinoni](#), and [Pietro Caironi](#)

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)



PMCID: [PMC4958084](#)

PMID: [27447787](#)

AG_U

