

BIKARBONÁT SODNÝ

KDY, KOMU A KOLIK?



MUDr. Jiří Müller

Metabolická jednotka intenzivní péče, I. interní klinika, Fakultní nemocnice Plzeň
Experimentální JIP, Biomedicínské centrum, Lékařská fakulta UK v Plzni



FACULTY OF MEDICINE
IN PILSEN
Charles University



metabolická acidóza s $\text{pH} < 7,2$



Mild metabolic acidosis impairs the β -adrenergic response in isolated human failing myocardium

Hanna Schotola^{1*}, Karl Toischer², Aron F Popov^{3,4}, André Renner⁵, Jan D Schmitto⁶, Jan Gummert⁵, Michael Quintel¹, Martin Bauer¹, Lars S Maier² and Samuel Sossalla²

myokardiální dysfunkce

Disparate effects of three types of extracellular acidosis on left ventricular function

Katherine Vlasica, Ivan E. Godoy, and Sam

Effects of changes of pH on the contractile function of cardiac muscle

Authors: C. H. Orchard and J. C. Kentish | AUTHORS INFO & AFFILIATIONS

vasoplegie

VASOPRESSOR AGENTS—Influence of Acidosis on Cardiac and Vasoconstrictor Responsiveness

Max H Weil, Dudley B Houle, E B Brown Jr, Gilbert S Campbell, Charles Heath

snížená citlivost k vazopresorům

Contractile action of levosimendan and epinephrine during acidosis

Wolfgang Toller¹, Gerald Wölkart, Christian Stranz, Helfried Metzler, Friedrich Brunner

dóza s $\text{pH} < 7,2$



myokardiální dysfunkce

vasoplegie

snížená citlivost k
vazopresorům

Severe Ketoacidosis ($\text{pH} \leq 6.9$) in Type 2 Diabetes:
More Frequent and Less Ominous Than Previously
Thought

René Rodríguez-Gutiérrez¹, Carlos R Cámara-Lemarroy², Dania L Quintanilla-Flores²,
Emanuel I
Jose Gerar

Cardiac Contractility during Severe
Ketoacidosis

Published December 16, 1999 | N Engl J Med 1999;341:1938

DOI: 10.1056/NEJM199912163412516 | VOL. 341 NO. 25

...jen marker?
...nebo záleží na typu?

The synergism of cytosolic acidosis
and reduced NAD^+/NADH ratio is responsible
for lactic acidosis-induced vascular smooth
muscle cell impairment in sepsis

Philipp Terpe^{1,2†}, Stefanie Ruhs^{2†} , Virginie Dubourg¹, Michael Bucher² and Michael Gekle¹



Bikarbonát sodný, aneb fyziologické pro-con

acidóza má **negativní** dopad buněčné funkce, hemodynamiku, cévní reaktivitu...

bikarbonát je **bezpečný**

bikarbonát stejně „podávám“ při dialýze

intracelulární acidóza

efekt závislý na ventilaci

nálož sodíku v terénu
dysfunkce intersticia

posun disociační křivky

možný vznik **hypokalcémie**

negativní experimentální
hemodynamická **data**

aneb fyziologické pro-con

intracelulární acidóza

efekt závislý na ventilaci

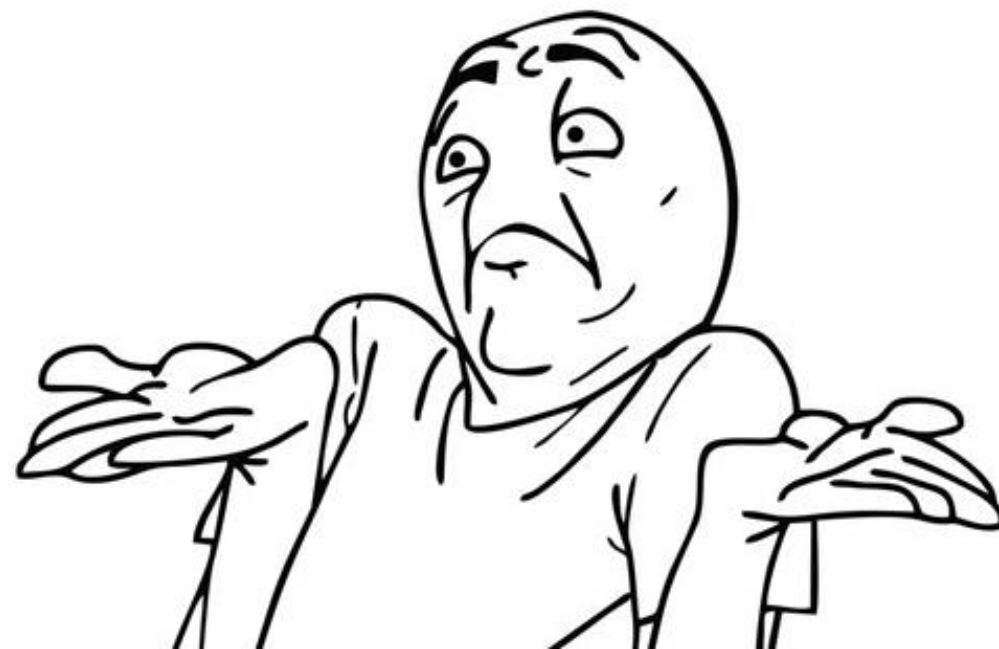
nálož sodíku v terénu
dysfunkce intersticia

posun disociační křivky

možný vznik hypokalcémie

negativní experimentální
hemodynamická data

A co na
to EBM?



Sodium bicarbonate therapy for patients with severe metabolic acidaemia in the intensive care unit (BICAR-ICU): a multicentre, open-label, randomised controlled, phase 3 trial

Sodium bicarbonate therapy in severe metabolic acidemia: an individual patient data meta-analysis of the BICAR-ICU and BICAR-ICU2 trials

2025

2018

JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT
Sodium Bicarbonate for Severe Metabolic Acidemia and Acute Kidney Injury
The BICARICU-2 Randomized Clinical Trial

Use of KRT by day 28, No./total No. (%)	109/314 (35)	157/313 (50)	-15.5 (-23.1 to -7.8)
KRT-free days by day 28, median (IQR)	0 (0 to 28)	0 (0 to 28)	0.0 (0.0 to 0.0)
KRT-free days by day 28 in survivors, median (IQR)	28 (26 to 28) [n = 143]	28 (23 to 28) [n = 143]	0.0 (0.0 to 0.0)
Enrollment to KRT initiation, median (IQR), h	30.9 (12.2 to 69.6) [n = 108]	15.5 (5.3 to 32.4) [n = 156]	13.0 (6.4 to 20.8)

ORIGINAL

Sodium bicarbonate administration
for metabolic acidosis in the intensive care unit:
a target trial emulation

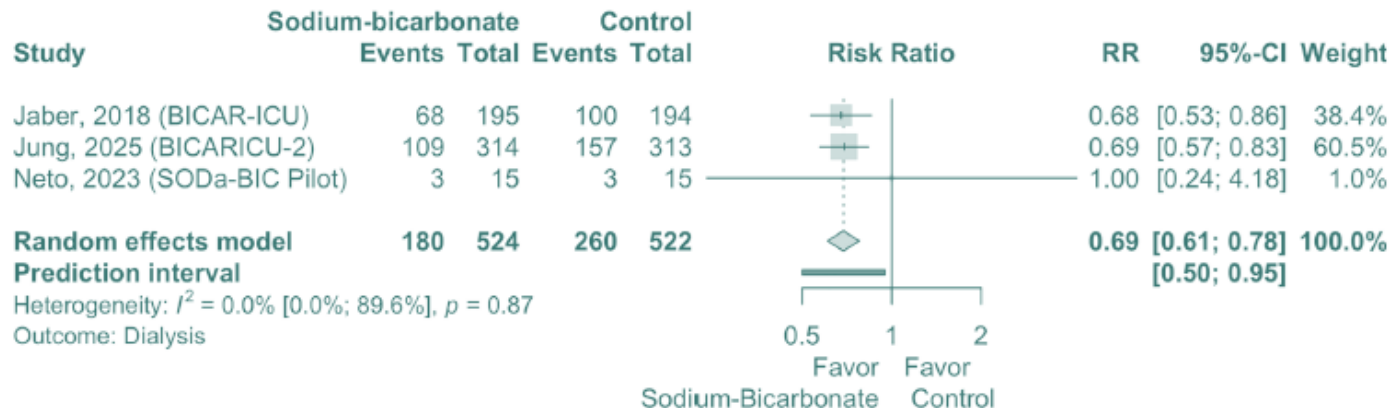
2026

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

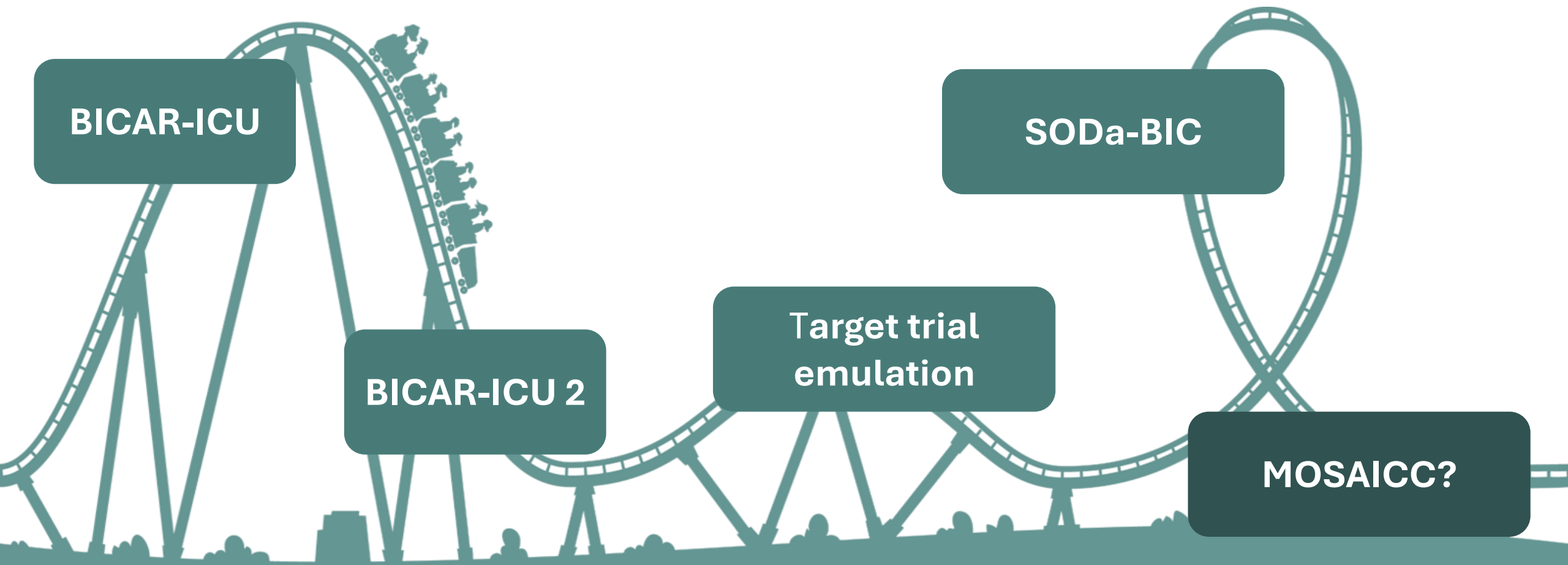
Sodium Bicarbonate for Critically Ill Adults with Metabolic Acidosis and Shock

The SODa-BIC Investigators and the Australian and New Zealand Intensive Care
Society Clinical Trials Group

Sodium Bicarbonate for Acute Metabolic Acidosis in Critically Ill Adults: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials



EBM roller-coaster...



BICAR-ICU

SODa-BIC

BICAR-ICU 2

Target trial
emulation

MOSAICC?

Pragmaticky - komu a kdy? ...za podmínky tolerance sodíku a adekvátní ventilace.

šok a kritická s laktátem asociovaná acidóza (pH pod 7)

těžká acidóza (pH pod 7,2) a **AKI** (KDIGO 2-3), zejména pokud by mě hodnota pH vedla k indikaci RRT

pacient s potřebou tekutin a jednoznačnou „**ztrátou bikarbonátu**“, respektive nízkým SID

Pragmaticky – kolik? $\text{bicarbonate deficit} = 0,4 \times BW(\text{kg}) \times (24 - \text{bicarbonate level})$



Sodium bicarbonate for metabolic acidosis

Boris Jung^{a,b}, Ary Serpa Neto^{c,d,e,f} and Tomoko Fujii^g

„The bedside administration should be guided by the **clinical context** and by **serial reassessment** rather than by a calculated bicarbonate deficit alone.“

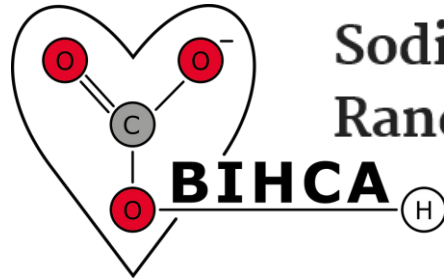
Specifické populace kriticky nemocných...



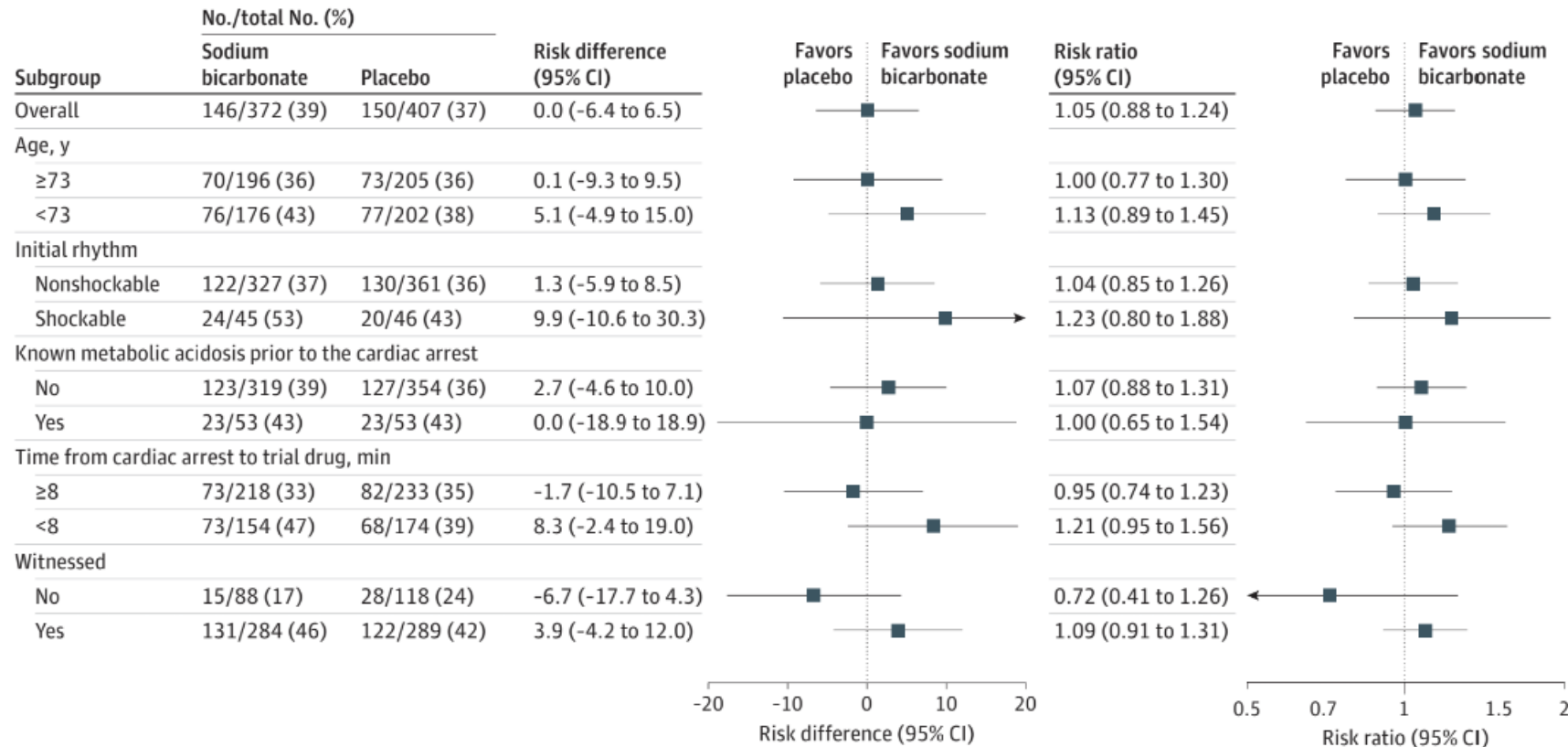
non-hyperkalemická srdeční zástava, úvodní fáze DKA, tumor-lysis syndrom a rhabdomyolýza

hyperkalémie, pozdní fáze DKA, některé intoxikace (MALA/MILA, alkoholy)

intoxikace blokátory sodíkových kanálů a salicyláty, srdeční zástava při hyperkalémii



Sodium Bicarbonate for In-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial



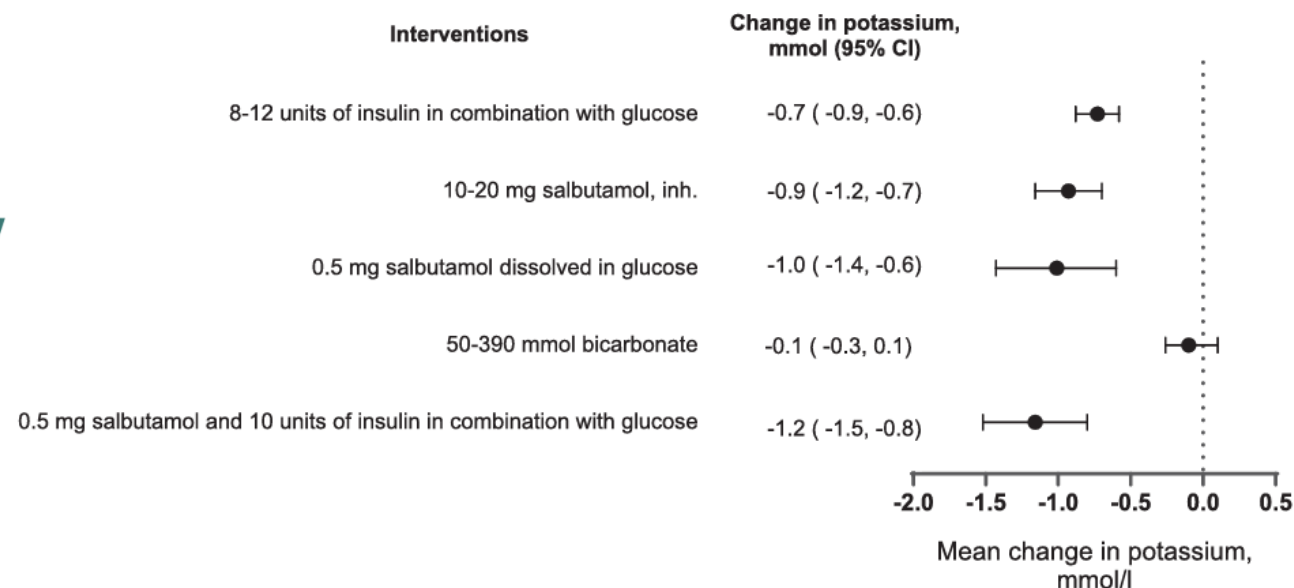
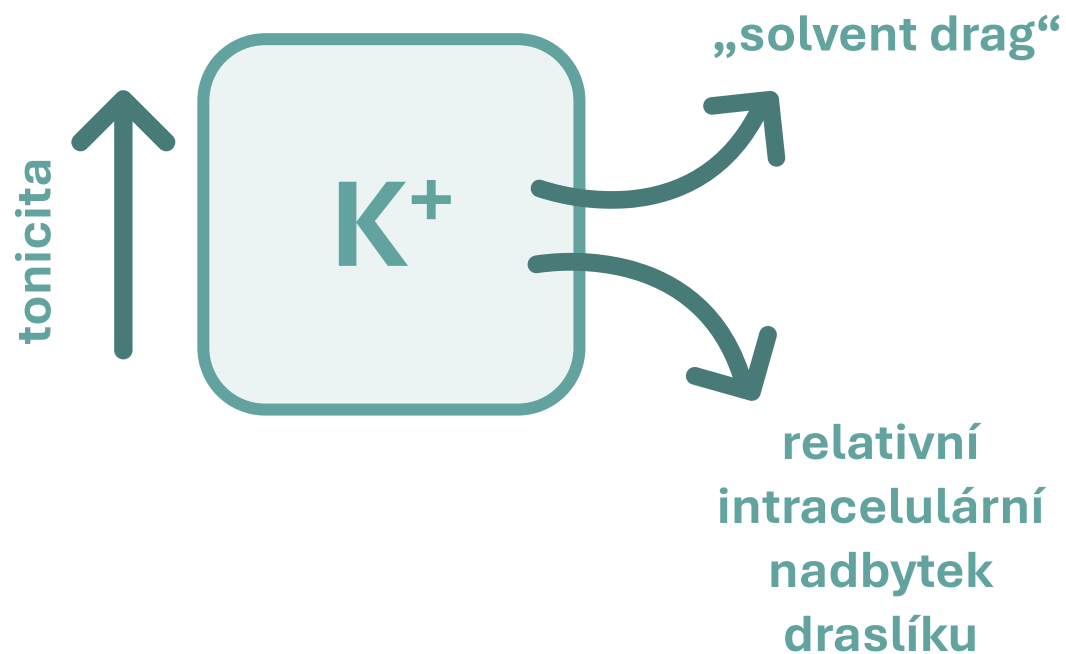
RESUSCITATION



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

Pharmacological interventions for the acute treatment of hyperkalaemia: A systematic review and meta-analysis

European Resuscitation Council Guidelines 2025 Special Circumstances in Resuscitation



Acute increase in plasma osmolality as a cause of hyperkalemia in patients with renal failure

GIUSEPPE CONTE, ANTONIO DAL CANTON, PAOLA IMPERATORE, LUCA DE NICOLA, GIUSEPPE GIGLIOTTI, NICOLA PISANTI, BRUNO MEMOLI, GIORGIO FUIANO, CIRO ESPOSITO,

Increase in serum potassium resulting from the administration of hypertonic mannitol and other solutions

Course of serum potassium levels during the hypertonic saline infusion test for diagnosis of diabetes insipidus

Laura Potasso^{1,2}, Julie Refardt¹, Irina Chifu³, Martin Fassnacht³, Wiebke Kristin Fenske⁴ & Mirjam Christ-Crain^{1,2}

Korekce pH bikarbonátem sama o sobě (mimo extrémní situace) pravděpodobně nezlepšuje přežití ani „*kidney-oriented outcomes*“. Jeho podání ale může poskytnout (fyziologickou) oporu pro *watch-and-wait* přístup k RRT.

V některých specifických situacích může mít bikarbonát svoji roli a sloužit jako dobrý nástroj k rozšíření difference silných iontů.

Děkuji za pozornost