



**«Διαταραχές της
οξεοβασικής ισορροπίας»**

Ορθολογική
χορήγηση υγρών
και διαλυμάτων
ηλεκτρολυτών

Θεοδόσιος Φιλιππάτος

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΗΣ
ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

- ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ (ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ)
- ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΝ ή ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΑΡΟΥΝ ΥΓΡΑ *per os* (για την κάλυψη των ημερήσιων αναγκών)

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ ΤΟΥ

ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ

❑ Η χαπώλεια υγρών

❑ Φυσική εξέταση:

Ορθοστατικές διαταραχές

Μειωμένη σπαργή του

δέρματος

Ξηρότητα των βλεννογόνων

❑ Ολιγουρία

❑ Εργαστηριακά ευρήματα: ↓ Na^+
ούρων (<20mEq/L)

Ενδοφλέβια
διαλύματα

```
graph TD; A[Ενδοφλέβια διαλύματα] --> B[Κρυσταλλοειδή]; A --> C[Κολλοειδή];
```

Κρυσταλλοειδή

Κολλοειδή

ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

Μεγαλύτερη έκπτυξη ενδοαγγειακού όγκου σε σύγκριση με ίδια ποσότητα κρυσταλλοειδών διαλυμάτων

Πειραματικά δεδομένα: 3/1

Μετα-ανάλυση κλινικών μελετών: 1.5/1

Lobo DN, et al. Crit Care Med 2010;38:464-70

Orbegozo Cortes D, et al. Anesth Analg 2015;120:389-402

A Comparison of Albumin and Saline for Fluid Resuscitation in the Intensive Care Unit

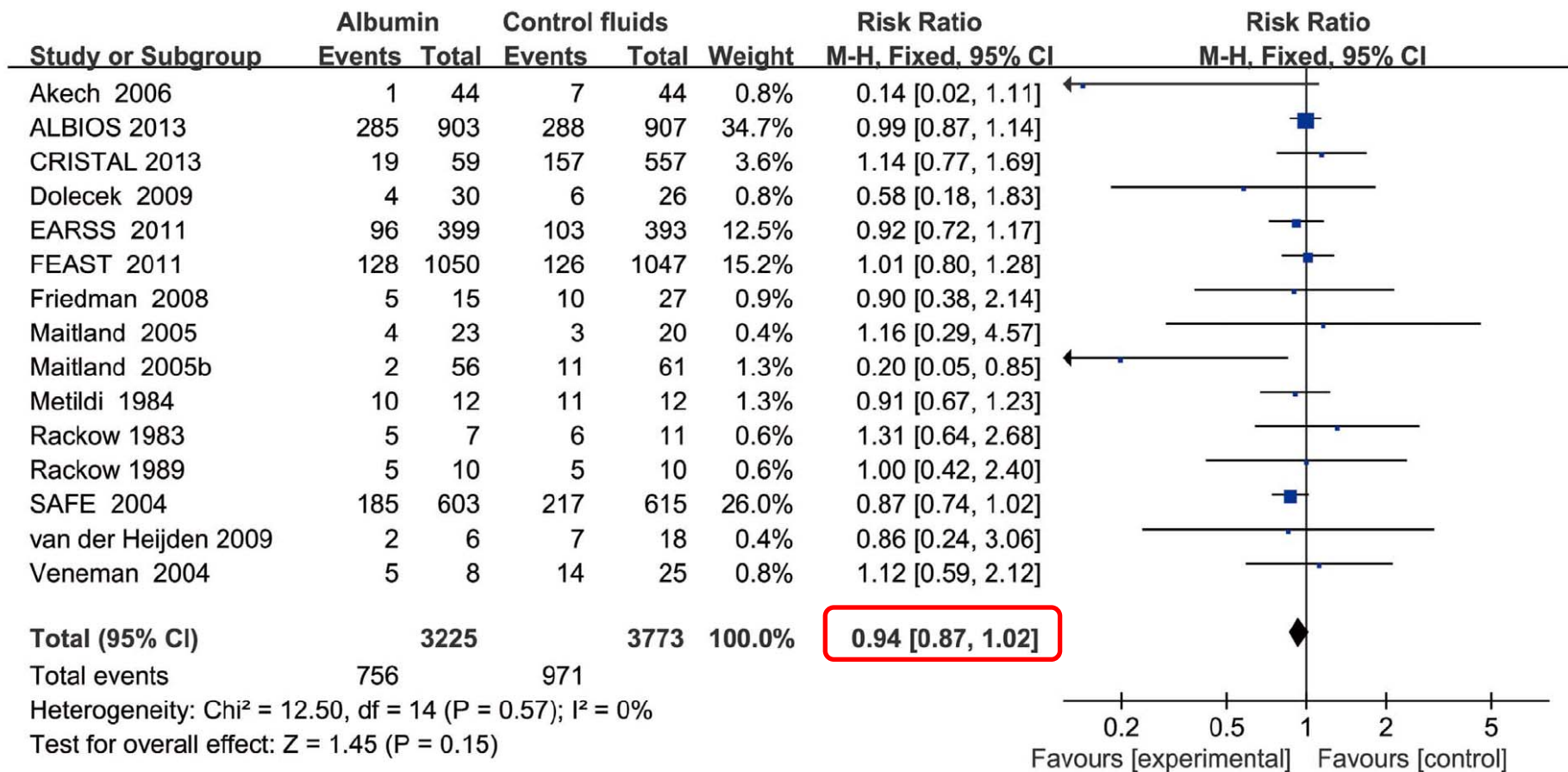
The SAFE Study Investigators*

Albumin (n=3497) vs. saline (n=3500)

Outcome	Albumin Group	Saline Group	Relative Risk (95% CI)	Absolute Difference (95% CI)	P Value
Status at 28 days — no./total no. (%)					
Dead	726/3473 (20.9)	729/3460 (21.1)	0.99 (0.91 to 1.09)		0.87
Alive in ICU	111/3473 (3.2)	87/3460 (2.5)	1.27 (0.96 to 1.68)		0.09
Alive in hospital [†]	793/3473 (22.8)	848/3460 (24.5)	0.93 (0.86 to 1.01)		0.10
Length of stay in ICU — days	6.5±6.6	6.2±6.2		0.24 (−0.06 to 0.54)	0.44
Length of stay in hospital — days [†]	15.3±9.6	15.6±9.6		−0.24 (−0.70 to 0.21)	0.30
Duration of mechanical ventilation — days	4.5±6.1	4.3±5.7		0.19 (−0.08 to 0.47)	0.74
Duration of renal-replacement therapy — days	0.48±2.28	0.39±2.0		0.09 (−0.0 to 0.19)	0.41

Albumin versus Other Fluids for Fluid Resuscitation in Patients with Sepsis: A Meta-Analysis

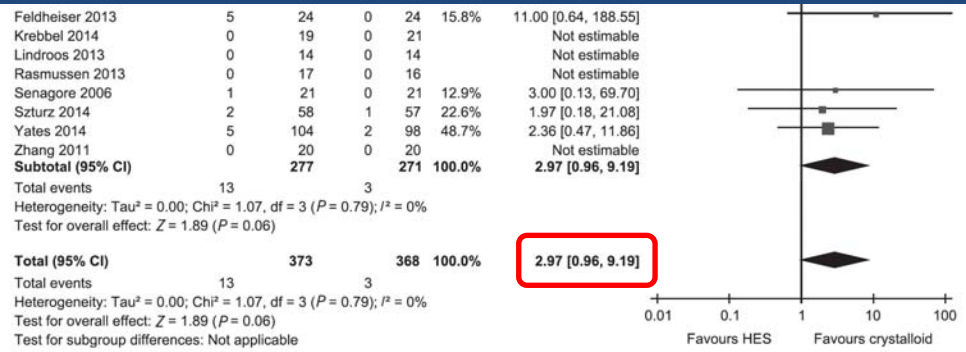
Θ ν η τ ό τ η τ α



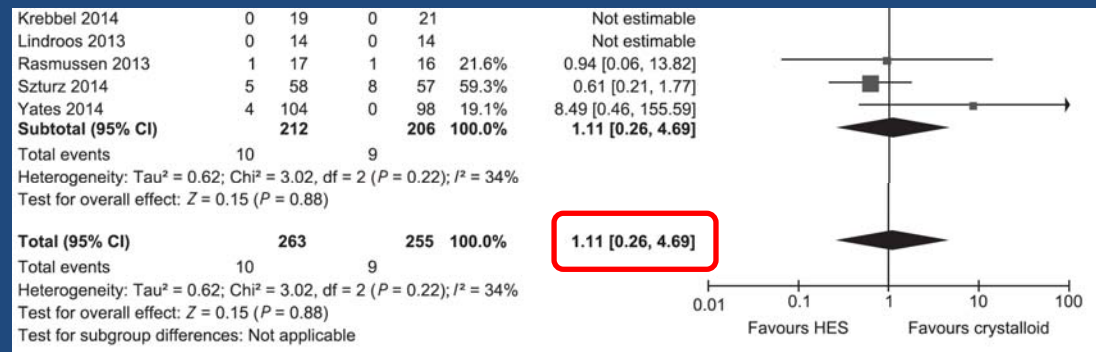
Comparison of hydroxyethyl starch colloids with crystalloids for surgical patients

A systematic review and meta-analysis

Θνητότητα



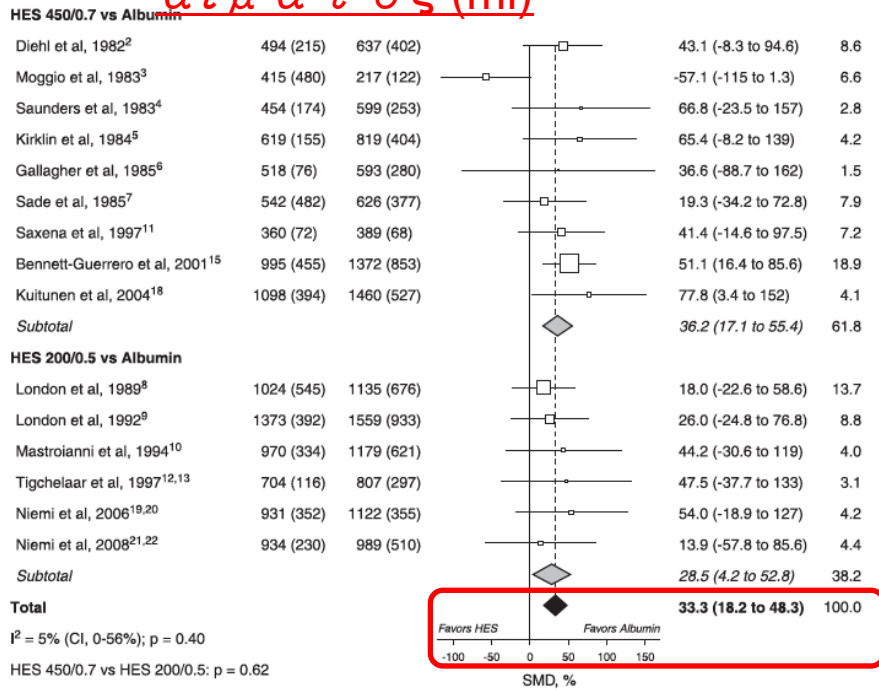
Νεφρική ανεπάρκεια



Effect of hydroxyethyl starch on bleeding after cardiopulmonary bypass: A meta-analysis of randomized trials

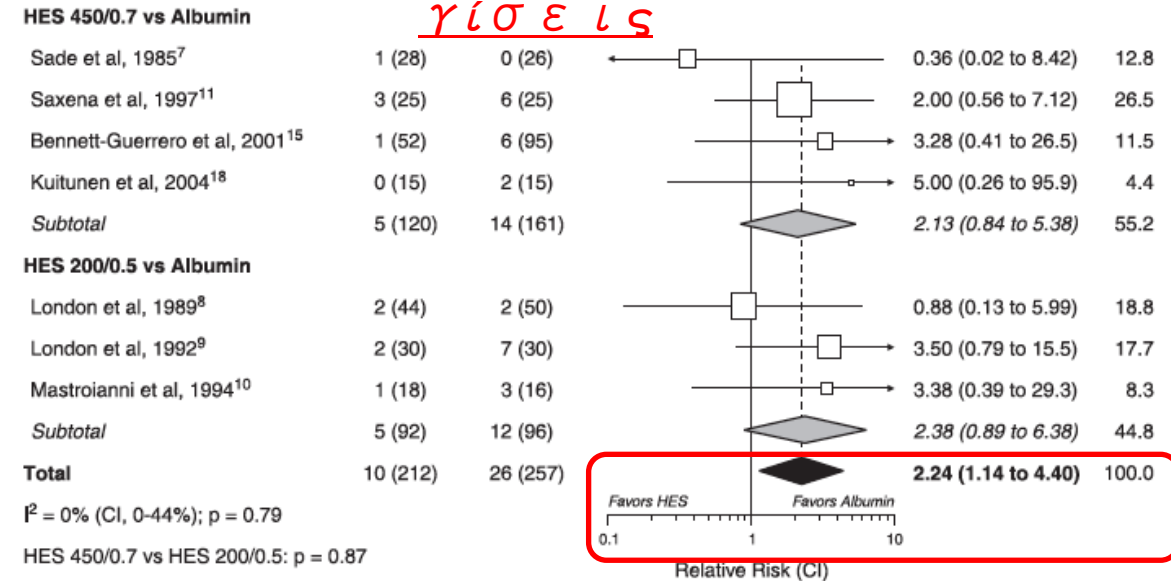
ΑΝΔΡΕΣ

αίματος (ml)



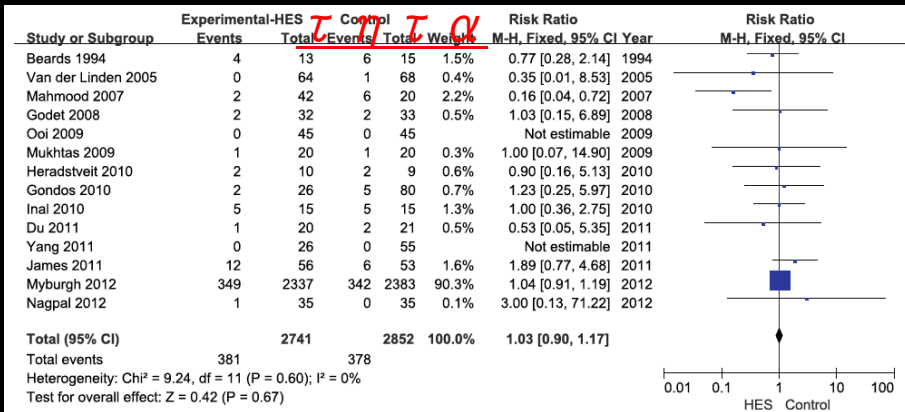
ΜΕΤΑΥ

ΥΙΟΣΕΙΣ

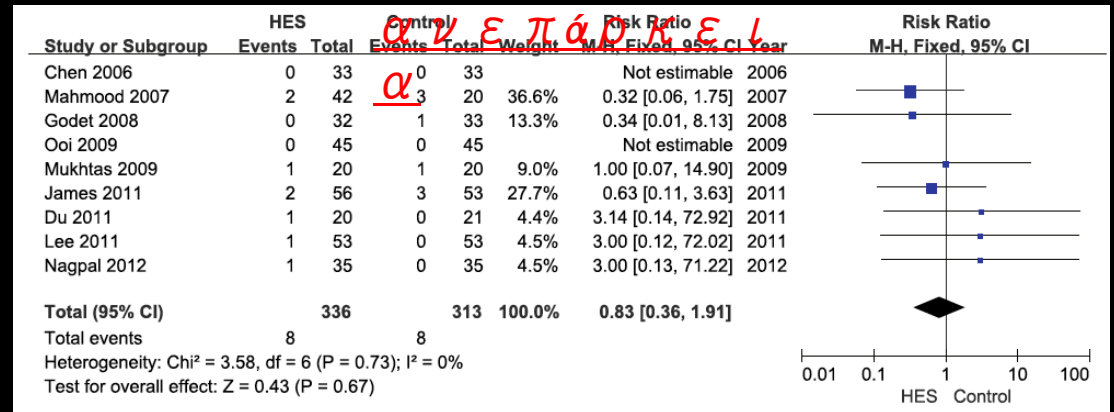


Hydroxyethyl starch versus other fluids for non-septic patients in the intensive care unit: a meta-analysis of randomized controlled trials

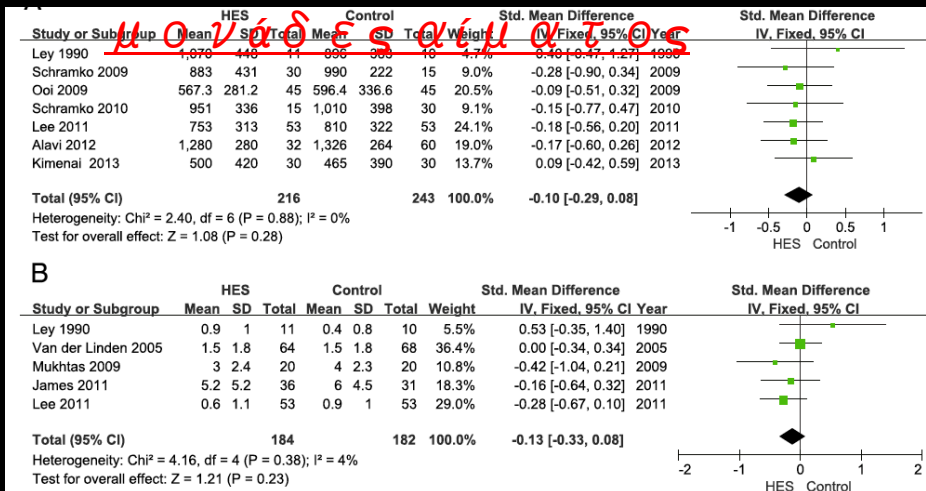
Θνητό



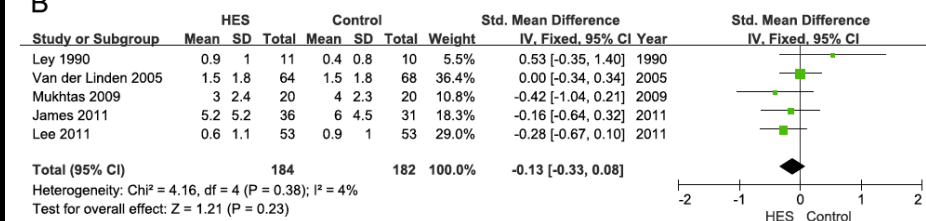
Νεφρική



Αιμορραγία και



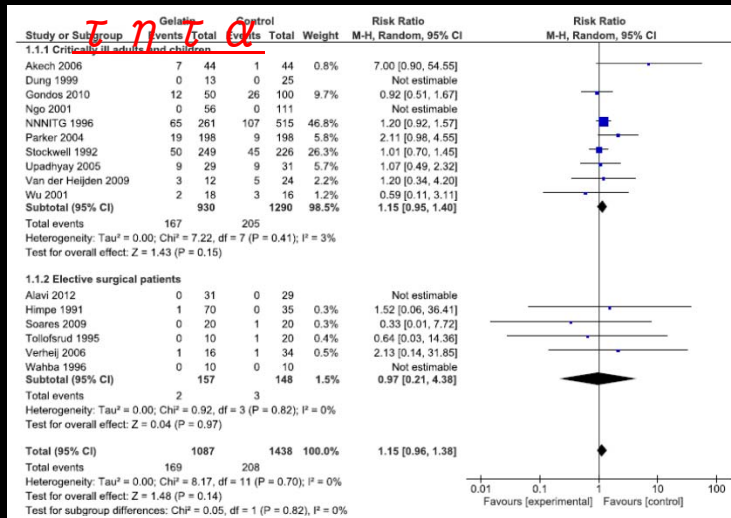
B



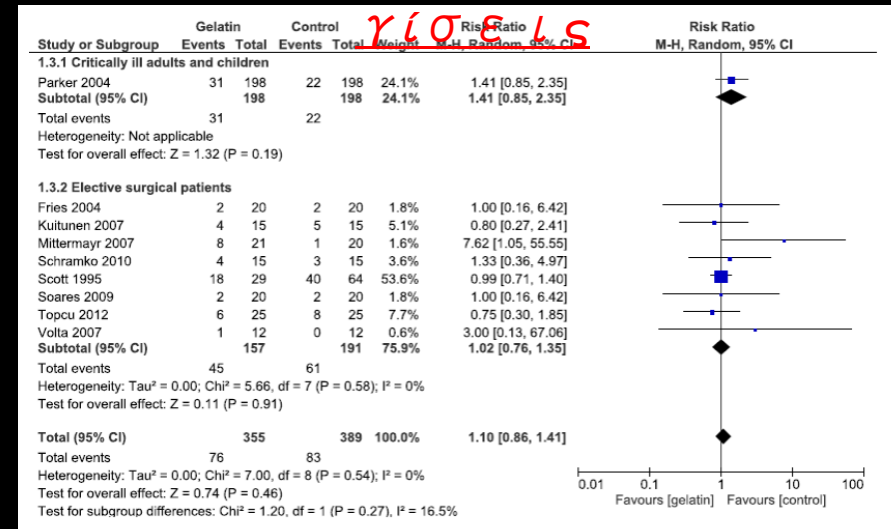
How safe is gelatin? a systematic review and meta-analysis of gelatin-containing plasma expanders versus crystalloids and albumin

expanders versus crystalloids and albumin

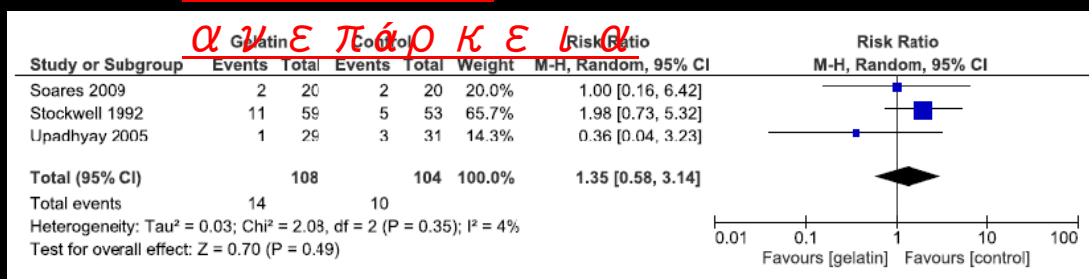
Θνητό



Μεταγ



Νεφρική



ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ ΔΙΑΔΥΜΑΤΑ

Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients

Pablo Perel¹, Ian Roberts¹, Katharine Ker¹

Systematic review

Meta-analysis of colloids *versus* crystalloids in critically ill, trauma and surgical patients

S. H. Qureshi¹, S. I. Rizvi², N. N. Patel³ and G. J. Murphy¹

¹University of Leicester, Clinical Sciences Wing, Glenfield General Hospital, Leicester, ²British Heart Institute, Bristol Royal Infirmary, Bristol, and ³National Heart and Lung Institute, Imperial College London, Hammersmith Hospital Campus, London, UK
Correspondence to: Mr S. H. Qureshi, Department of Cardiovascular Sciences, University of Leicester, Clinical Sciences Wing, Glenfield General Hospital, Leicester LE3 9QP, UK (e-mail: s.qureshi786@googlemail.com)

ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΔΕΙΚΝΟΥΝ
ΕΠΙΒΛΑΒΗ Η ΟΥΔΕΤΕΡΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ

ΣΕ:

☐ ΝΕΦΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

☐ ΑΝΑΓΚΗ ΜΕΤΑΓΓΙΣΕΩΝ

☐ ΘΝΗΤΟΤΗΤΑ

Ενδοφλέβια
διαλύματα

Κρυσταλλοειδή

Κολλοειδή



Κρυσταλλοειδή ενδοφλέβια
διαλύματα

Νατριούχα

Διαλύματα
γλυκόζης

Υπέρτονα

Ισότονα

Υπότονα

ΝΑΤΡΙΟΥΧΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

- Περιέχουν ωσμωτικά
→ ραστρικές ουσίες
διατήρηση του
ενδοαγγειακού και
εξωκυττάριου όγκου
- Απαραίτητα σε άτομα με
συστολή του εξωκυττάριου
όγκου

Fluid therapy

Restores systemic blood pressure, cardiac output, and renal perfusion pressure

Relaxation of the neuroendocrine reflexes responsible for increasing renal vascular resistance and diminishing glomerular filtration rate

↑ Total renal blood flow

Glomerular arteriolar tone

Colloid oncotic pressure

↑ Pressure gradient from glomerular capillary to Bowman's space

↑ Glomerular filtration rate

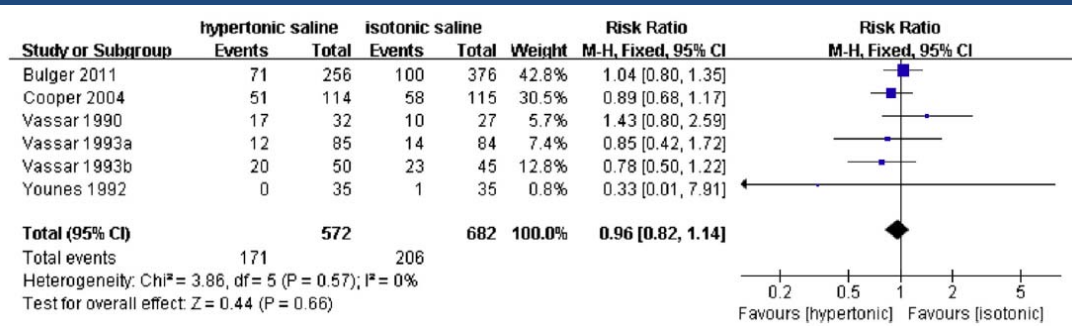
↓ Acute kidney injury

Υπέρτονα κρυσταλλοειδή

- Μεγαλύτερη έκπτυξη ενδοαγγειακού όγκου σε σύγκριση με ισοιότα ποσότητα κρυσταλλοειδών διαλυμάτων

Θνητότητα

Hypertonic salt solution for peri-operative fluid management



Hypertonic saline in severe traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.

risk ratio 0.96, 95% CI 0.83 to 1.11

Wang JW, et al. J Surg Res 2014;191:448-54.
Shrum B, et al. Cochrane Database Syst Rev 2016:CD005576
Berger-Pelleiter E, et al. CJEM 2016;18:112-20

ΕΤΟΙΜΑ ΝΑΤΡΙΟΥΧΑ

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

NaCl 0.9% Γαλακτικού ούχου

Διαλύματα Πλάσμα

Ringer

Na ⁺ (mEq/L)	154	130	142
Cl ⁻ (mEq/L)	154	109	103
K ⁺ (mEq/L)	0	4	4.5
Ca ²⁺ (mg/dl)	0	10.8	10
HCO ₃ ⁻ (mEq/L)	0	28	24
Osmolality (mosmol/kg)	284	254	278

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΟΡΟΣ (NaCl 0.9%) - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

✓ Υπερχλωριαιμία

■ οξέωση

■ νεφρική αγγειοσύσπαση -

↓ eGFR

✓ Μεταβολική

οξέωση

εξ

αραιώσεως

(dilutional)

[δυσλειτουργία

πολλών

κυτταρικών

συστημάτων -

διαταραχές πήξης]

✓ Αύξηση όγκου διάμεσου υγρού

- ① Hyperchloremia in afferent arteriole
- ⑦ Vasoconstriction (A_1 -receptor-mediated)
- ⑧ \uparrow Afferent arteriolar resistance
- ⑨ \downarrow Renal blood flow and perfusion

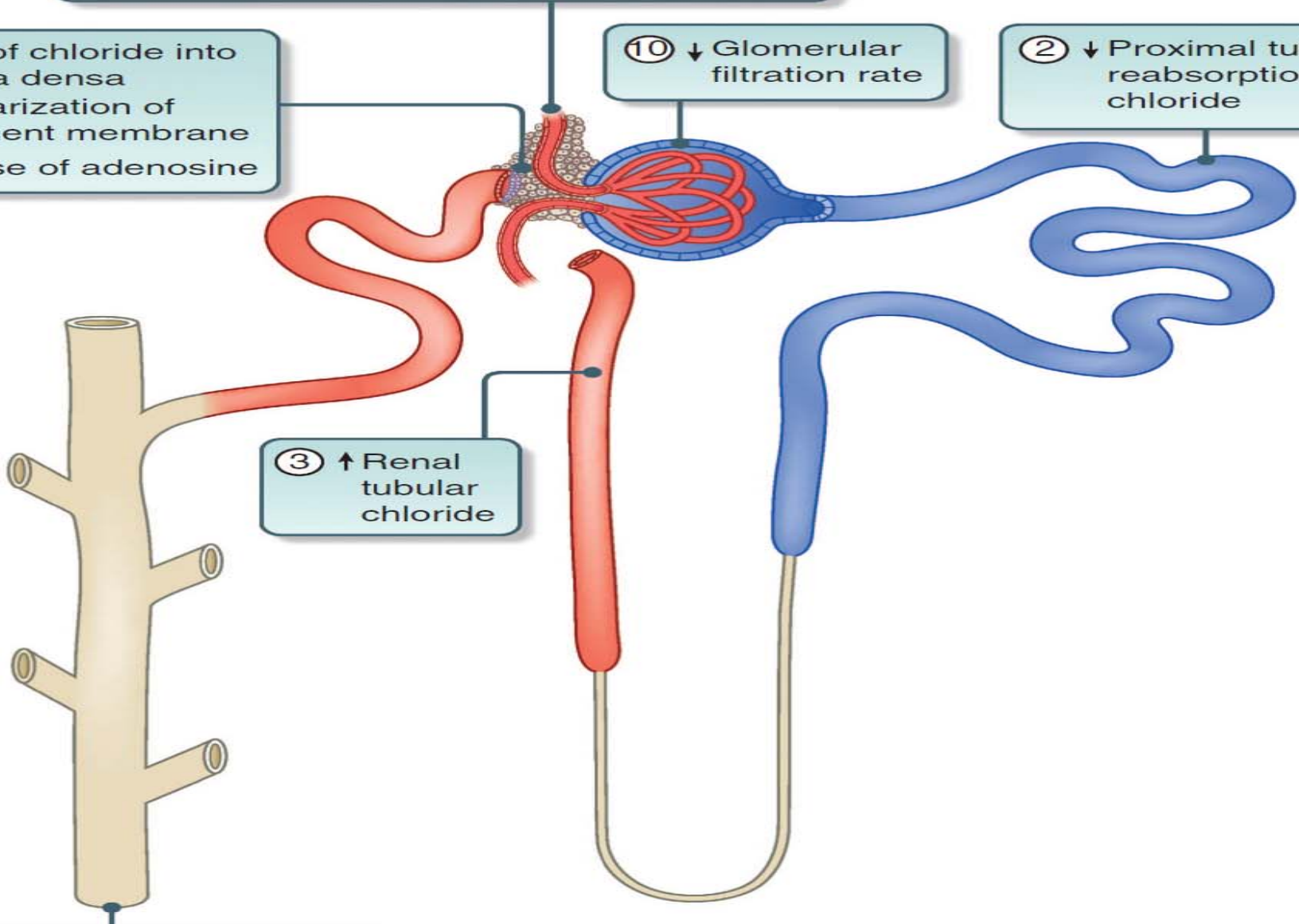
- ④ Entry of chloride into macula densa
- ⑤ Depolarization of basement membrane
- ⑥ Release of adenosine

⑩ \downarrow Glomerular filtration rate

② \downarrow Proximal tubular reabsorption of chloride

③ \uparrow Renal tubular chloride

⑪ \downarrow Urine and sodium output



NORMAL SALINE



HYPERCHLOREMIA



ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΓΓΕΙΟΣΥΣΤΑΣΗ /

ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ

ΑΙΜΑΤΩΣΗΣ

↓ GFR

NORMAL SALINE → ↑ Cl⁻ Σ Τ Η ΜΑCULA DENSΑ

→ ↓ ΡΕΝΙΝΗ Σ → ↓ ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΗ Σ

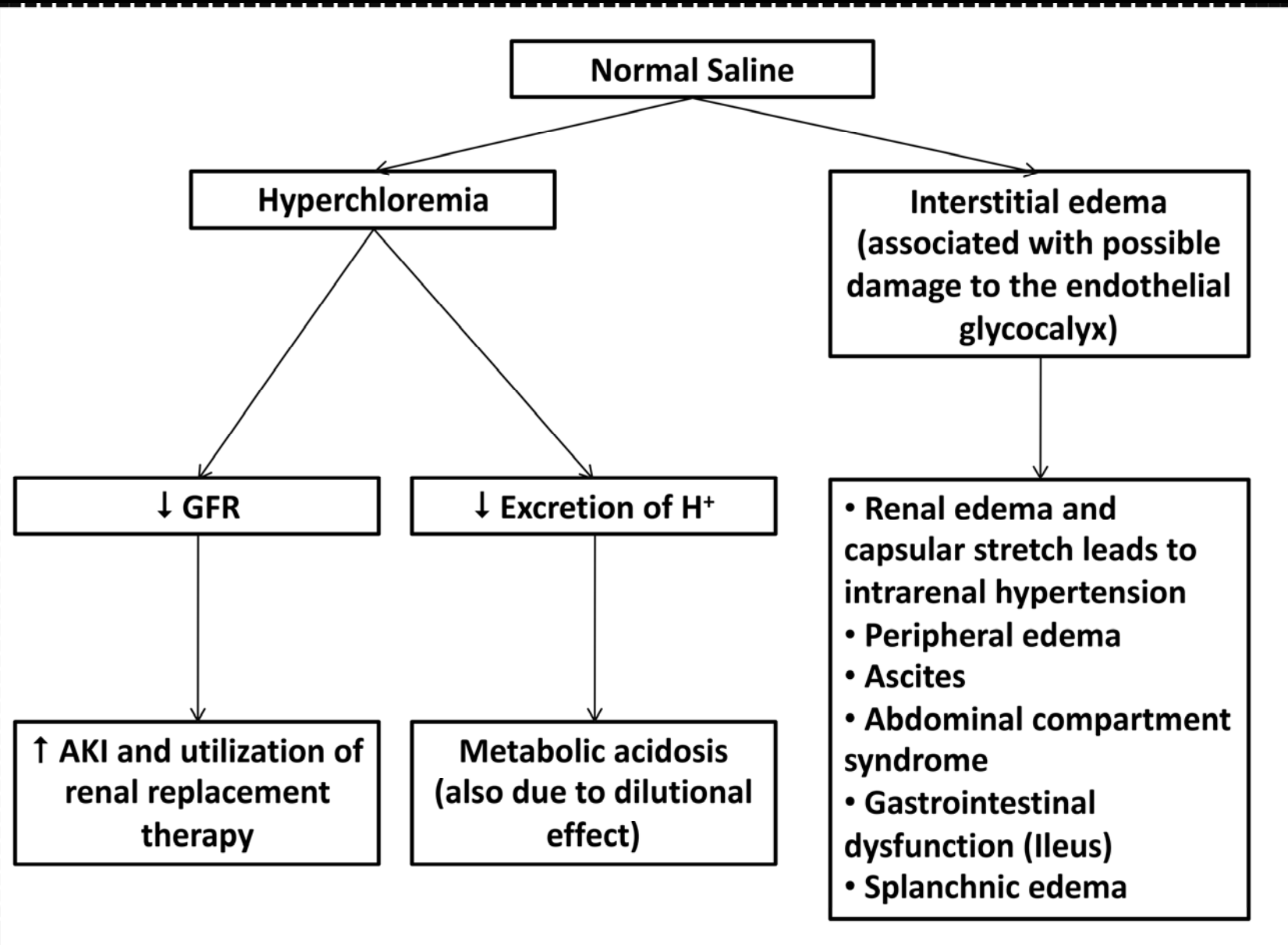


↓ ΑΠΕΚΚΡΪΣΗ Σ Η⁺



METABOLIC ACIDOSIS

IMPA I RED COAGULATION



ΔΙΑΛΥΜΑ RINGER - BALANCED SALINE SOLUTIONS

(vs NORMAL SALINE)



- ΓΡΗΓΟΡΟΤΕΡΗ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ

- ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΜΕΣΟΥ

ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ

ΝΕΦΡΟΙ ΓΕΣ ΣΩΛΗΝΑΣ

CHLORIDE-RESTRICTED FLUIDS



- ΛΙΓΟΤΕΡΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ

ΟΞΕΩΣΗΣ

- ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΝΕΦΡΙΚΗ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- ΛΙΓΟΤΕΡΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΑ

ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ

CRIT CARE MED 2011;39:2419

JAMA 2012;308:1566-1572

Association Between the Choice of IV Crystalloid and In-Hospital Mortality Among Critically Ill Adults With Sepsis*

BALANCED SALT SOLUTION vs NORMAL SALINE SOLUTION: SEPTIC PATIENTS

MULTICENTER RETROSPECTIVE COHORT STUDY (n=53,000)

Outcome	Balanced Fluid-Matched Cohort	No-Balanced Fluid-Matched Cohort	Effect Estimate	95% CI
Absolute in-hospital mortality	19.6% (659 of 3,365)	22.8% (768 of 3,365)	Relative risk, 0.86	0.78, 0.94; $p = 0.001$
ARF with dialysis	4.52% (142 of 3,144)	4.74% (149 of 3,144)	Relative risk, 0.953	0.761, 1.194
ARF without dialysis	7.12% (159 of 2,655)	7.50% (199 of 2,655)	Relative risk, 0.950	0.784, 1.150
Hospital LOS in days (survivors)	11.26	11.37	Absolute difference, -0.11	-0.55, 0.34
ICU LOS in days (survivors)	5.39	5.50	Absolute difference, -0.11	-0.37, 0.15

Hyperchloremia After Noncardiac Surgery Is Independently Associated with Increased Morbidity and Mortality: A Propensity-Matched Cohort Study

A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF 22851 NON CARDIAC SURGICAL PATIENTS

Table 2. Outcomes for Entire and Propensity-Matching Cohorts

Outcomes	Entire cohort			Propensity-matched cohort		
	Hyperchloremia (n = 4995)	Normal chloride (n = 17,860)	P	Hyperchloremia (n = 4266)	Normal chloride (n = 4,266)	P
Mortality (30 d)	172 (3.4%)	229 (1.3%)	<0.01	128 (3.0%)	80 (1.9%)	<0.01
Length of hospital stay	7.1 (IQR 4.2–13.1)	5.2 (IQR 3.2–9.0)	<0.01	7.0 (IQR 4.1–12.3)	6.3 (IQR 4.0–11.3)	<0.01
Renal function (day 1–5)						
Risk (>25% ↓ eGFR)	687 (14.0%)	1248 (7.0%)	<0.01	550 (12.9%)	394 (9.2%)	<0.01
Injury (>50% ↓ eGFR)	280 (2.9%)	525 (2.9%)	<0.01	203 (4.8%)	175 (4.1%)	0.14
Failure (>75% ↓ eGFR)	167 (3.3%)	395 (2.2%)	<0.01	124 (2.9%)	120 (2.8%)	0.80
ICD-10 coded outcomes						
Postop pulm. edema	25 (0.5%)	36 (0.2%)	<0.01	20 (0.5%)	10 (0.3%)	0.07
Pulmonary embolism	63 (1.3%)	119 (0.7%)	<0.01	49 (1.1%)	36 (0.8%)	0.16
Myocardial ischemia	151 (3.0%)	239 (1.3%)	<0.01	115 (2.7%)	88 (2.1%)	0.06
Myocardial infarction	129 (2.6%)	200 (1.1%)	<0.01	97 (2.3%)	77 (1.8%)	0.12
Atrial fibrillation	52 (1.0%)	126 (0.7%)	0.02	46 (1.1%)	46 (1.1%)	1.0000
Cerebral ischemia	56 (1.1%)	80 (0.5%)	<0.01	47 (1.1%)	30 (0.7%)	0.056

Διάλυμα Ringer



Πρώτης επιλογής έτοιμο
νατριούχο διάλυμα???

Effect of a Buffered Crystalloid Solution vs Saline on Acute Kidney Injury Among Patients in the Intensive Care Unit

The SPLIT Randomized Clinical Trial

NaCl 0.9% (n=1025) vs balanced crystalloid solution (n=1067) in ICU patients

Χορήγηση 2-3L διαλύματος

Variable	No./Total No. (%)		Absolute Difference (95% CI)	Relative Risk (95% CI)	P Value
	Buffered Crystalloid	Saline			
Primary Outcome					
Acute kidney injury or failure ^a	102/1067 (9.6)	94/1025 (9.2)	0.4 (-2.1 to 2.9)	1.04 (0.80 to 1.36)	.77
Secondary Outcomes (Renal Outcomes)					
RIFLE^b					
Risk	123/1067 (11.5)	107/1025 (10.4)	1.1 (-1.6 to 3.8)	1.10 (0.86 to 1.41)	.44
Injury	46/1067 (4.3)	57/1025 (5.6)	-1.2 (-3.1 to 0.6)	0.78 (0.53 to 1.13)	.19
Failure	54/1067 (5.1)	36/1025 (3.5)	1.5 (-0.2 to 3.3)	1.44 (0.95 to 2.18)	.09
Loss	2/1067 (0.2)	1/1025 (0.1)	0	1.92 (0.17 to 21.16)	>.99
ICU, d	1.50 (1.41 to 1.60)	1.47 (1.39 to 1.57)	1.02 (0.94 to 1.11) ^f		.58
Hospital, d	7.45 (7.05 to 7.87)	7.33 (6.94 to 7.76)	1.01 (0.94 to 1.10) ^f		.72
Mechanical ventilation, h	15.32 (13.83 to 16.97)	14.24 (12.82 to 15.82)	1.05 (0.91 to 1.21) ^f		.48
Use of mechanical ventilation	790/1152 (68.6)	751/1110 (67.7)	0.9 (-2.9 to 4.8)	1.01 (0.96 to 1.07)	.65
ICU readmission required during index hospital admission	80/1152 (6.9)	57/1110 (5.1)	1.8 (-0.2 to 3.8)	1.35 (0.97 to 1.88)	.08
Mortality					
Death in ICU	76/1152 (6.6)	80/1110 (7.2)	-0.6 (-2.7 to 1.5)	0.92 (0.68 to 1.24)	.62
Death in hospital	87/1152 (7.6)	95/1110 (8.6)	-1.0 (-3.3 to 1.2)	0.88 (0.67 to 1.17)	.40

Conditions associated with increased antidiuretic hormone levels, which predispose to the development of hyponatremia

- Hypovolemia
- Congestive heart failure
- Cirrhosis with ascites
- Central nervous system diseases
- Post-obstructive condition
- Cancer
- Pulmonary diseases, especially associated with hypoxemia and hypercapnia
- Administration of drugs such as selective serotonin reabsorption inhibitors, carbamazepine, thiazides.

Ο ξέως πάσ χοντες
ασθενείς

Υπότονα
διλύματα
(Ringer)



Υπονατριαι
μιά

ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥΧΟ ΔΙΑΛΥΜΑ RINGER

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

☐  K^+ ορού

☐ Μείωση της PO_2  αύξηση του H_2O
του εγκεφαλικού ιστού

[όχι σε νευροχειρουργικούς
ασθενείς ή σε ασθενείς με
κρανιοεγκεφαλική κάκωση]

☐ Μεταβολική αλκάλωση (lactate
 $\Rightarrow HCO_3^-$) [όχι σε ασθενείς με

Ringer's Lactate

Indications	Contraindications
<ul style="list-style-type: none">• Surgical patients• Patients with trauma• Septic patients• Patients with diabetic ketoacidosis• Patients with burns• Patients with acute pancreatitis	<ul style="list-style-type: none">• Severe metabolic alkalosis• Lactic acidosis with impaired lactate clearance• Severe hyperkalemia• Co-administration with citrated blood products• Patients at risk of developing brain edema (traumatic brain disease, neurosurgical patients or conditions associated with increased secretion of antidiuretic hormone)• Co administration of NaHCO_3

REVIEW

Correction of hypovolemia with crystalloid fluids: Individualizing infusion therapy

George Liamis, Theodosios D. Filippatos, Moses S. Elisaf

ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΣΗ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

- + μεταβολική οξέωση \Rightarrow Γαλακτικούχο διάλυμα Ringer
- + \uparrow Cl^- ορού (\pm οξυαλιμία) \Rightarrow Γαλακτικούχο διάλυμα Ringer
- + υποκαλιαιμία \Rightarrow Γαλακτικούχο διάλυμα Ringer ή υπότονα νατριούχα διαλύματα (+KCl)
- + μεταβολική αλκάλωση (+ \downarrow Cl^- ορού) \Rightarrow NaCl 0.9% ή υπότονα νατριούχα διαλύματα
- + υπερκαλιαιμία \Rightarrow NaCl 0.9% ή υπότονα νατριούχα διαλύματα

ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ
ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΤΟΜΑ
ΧΩΡΙΣ ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ
ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ



ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ
ΑΝΑΓΚΩΝ

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Αδηλες απώλειες (δέρμα /
αναπνευστικό): $\approx 800\text{cc}$ (\uparrow όταν
αυξάνεται η θερμοκρασία
του σώματος ή του
περιβάλλοντος)

Κόπρανα

Ούρα $\approx 1\text{L}$

Κάλυψη ημερήσιων
αναγκών

```
graph TD; A[Κάλυψη ημερήσιων αναγκών] --> B[Υπότονα νατριούχα διαλύματα]; A --> C[Διαλύματα γλυκόζης];
```

Υπότονα νατριούχα
διαλύματα

Διαλύματα
γλυκόζης

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΥΠΟΤΟΝΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥΧΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ (I)

1N: ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΟΡΟΣ-
ΙΣΟΤΟΝΟ ΔΙΑΛΥΜΑ-ΔΙΑΛΥΜΑ
NaCl 0.9% ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ 154mEq Na⁺
και 154mEq Cl⁻ (δηλαδή 308 osm)

Προσθήκη 6amp υπέρτονου
(15%) διαλύματος NaCl (10cc) σε
απεσταγμένο νερό (1 L) = 1

N/S


ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ
ΥΠΟΤΟΝΩΝ
ΝΑΤΡΙΟΥΧΩΝ

ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ (ΙΙ)

Προσθήκη 3amp υπέρτονου
διαλύματος NaCl 15% σε 1L
Distilled water \Rightarrow ορός N/2



Προσθήκη $1^{1/2}$ amp υπέρτονου
διαλύματος NaCl 15% σε 1L
Distilled water \Rightarrow ορός N/4

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

- Παρέχουν ενέργεια (50g γλυκόζης)
- Χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των ημερήσιων αναγκών σε H_2O
- 1L ορού γλυκόζης είναι ισοοσμωτικό με το πλάσμα (η γλυκόζη είναι επίσης οσμωτικά δραστηκή ουσία)  άμεση μεταβολή της τονικότητας και επομένως και του όγκου των

ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΝΑΤΡΙΟΥΧΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΣΕ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

- 1L D/W 5% + 3amp NaCl 15%  N/2
- 1L D/W 5% + 1^{1/2}amp NaCl 15% 
N/4

Προσοχή: Διαλύματα  γ  υκόξης
 καλίου
όχι σε ασθενείς με ένδεια
καλίου

Σ Ε Α Τ Ο Μ Α Π Ο Υ Δ Ε Ν Ε Χ Ο Υ Ν
Σ Υ Σ Τ Ο Λ Η Τ Ο Υ
Ε Ξ Ω Κ Υ Τ Τ Α Ρ Ι Ο Υ Ο Γ Κ Ο Υ
Χ Ο Ρ Η Γ Ο Υ Μ Ε :

1L NaCl 0.9%

+

1L γ λ υ κ ό ζ η ς 5%



2L N/2

(σ ε

α ν τ ι σ τ ο

ι χ ί α μ ε

τ ι ς

υ π ό τ ο ν ε ς

Χ ο ρ ή γ η σ η

1L/12h-π ρ ο σ φ α χ ή λ ε ι σ ε τ ς η

χ ο ρ ή γ η σ η

ν α τ ρ ι ο ύ χ ω ν

δ ι α λ υ μ ά τ ω ν

-κ ί ν δ υ ν ο ς

ΠΑΡΕΝΤΕΡΙΚΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ
ΥΓΡΩΝ
ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗ

Χορήγηση $3L$ (1 ορός / 8h):

ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ

1L Ringer's ή NaCl 0.9%

1L γλυκόζης 5%

1L Ringer's ή NaCl 0.9%

Απαιτείται ιδίαίτερη
προσοχή σε άτομα με
αντιρροπούμενη καρδιακή

αιμοπερίσσεια ή λιγώμενη αιματοκρίνη

ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ K^+

□ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ K^+
60-100mEq

□ Μικρές νεφρικές απώλειες K^+
ακόμα και σε περιπτώσεις
αρνητικού ισοζυγίου K^+

□ Ανάγκη χορήγησης
διαλύματος KCl σε άτομα που
δεν προσλαμβάνουν τροφή ή
σε άτομα που έχουν αρνητικό

Διάλυμα 10ml KCl 10% που
περιέχει 13.5mEq K⁺ και 13.5mEq Cl⁻

Χορήγηση 2L με 2 amp KCl 10% /
ορό \Rightarrow 4amp KCl \Rightarrow \approx 60mEq K^+ /d

Χορήγηση 3L με 2amp KCl 10% /
ορό \Rightarrow 6amp KCl \Rightarrow 80mEq K^+ /d

ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ KCl

Μέγιστη ποσότητα $60\text{mEq K}^+ /\text{L}$
($\leq 4\text{amp KCl}$)

Βραδεία χορήγηση ορών με
υψηλή περιεκτικότητα σε
 K^+

Σε άτομα με αρνητικό
ισοζύγιο $\text{K}^+ \Rightarrow$ χορήγηση KCl

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗΝ ΤΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ

1L NaCl 0.9%: $154 \text{ mEq Na}^+ + 154 \text{ mEq Cl}^- = 308 \text{ osm}$

ΧΟΡΗΓΟΥΝΤΑΙ

4amp KCl (10%): $4 \times (13.5 \text{ mEq K}^+ + 13.5 \text{ mEq Cl}^-) = 108 \text{ osm}$

Συνολική οσμωτική κατάσταση = 416 osm:

κίνδυνος υπερφόρτωσης της

κυκλοφορίας

ΔΙΟΡΘΩΣΗ
ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

Χορήγηση KCl σε υπότονα
νατριούχα διαλύματα

Π.χ. 1 L NaCl N/4 περιέχει $38\text{mEq Na}^+ + 38\text{mEq Cl}^- = 76\text{osm}$

4amp KCl περιέχουν $54\text{mEq K}^+ + 54\text{mEq Cl}^- = 108\text{osm}$



Σύνολο 184 osm μικρός κίνδυνος
υπερφόρτωσης της κυκλοφορίας

Basic principles of potassium chloride (KCl) administration

- In patients with normal potassium balance:
 - Administration of 60-80 mEq K⁺/day in the infusates (2-3 L/day) to cover the daily potassium needs.
- In patients with a negative potassium balance:
 - KCl should be added only to saline (and not to dextrose) solutions
 - No more than 60 mEq K⁺/L can be given; preferably K⁺ should be administered in a large vein.
 - Potassium-rich infusates should be slowly given to avoid hyperkalemia
 - KCl should be added preferably to hypotonic saline solutions to avoid circulatory overload [since KCl contains osmotically active ions, e.g. 1 L 0.45% saline solution + 54 (4 amp) mEq KCl is nearly isotonic to plasma]
 - Frequent determination of serum potassium levels are necessary during treatment

ΣΤΑ ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΥΠΟΤΟΝΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Είναι δυνατή η προσθήκη:

$MgSO_4$ (σε ασθενείς με
υπομαγνησιαλμία)

$NaHCO_3$ (σε ασθενείς με οξυαλμία)

Basic principles of NaHCO_3 solution administration

- NaHCO_3 should not be given with Ringer's Lactate solutions
- NaHCO_3 should not be administered in patients with lactic acidosis or diabetic ketoacidosis, unless pH is <7.10
- NaHCO_3 should not be given in an isotonic saline solution to avoid circulatory overload, but with hypotonic solutions (e.g. 1 L 0.45% saline solution + 45 mEq NaHCO_3 + 30 mEq KCl is nearly isotonic to plasma)

