



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

Égett beteg ellátása



Csontos Csaba
PTE KK AITI



Hűtsük-e a sérültet ?

Kiváló hűtőhatás
Analgetikus hatás

[Dolcek et al. J Burn
Care Rehabil.](#)
1990;(2):135-6





Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns



Review

Cooling of burns: Mechanisms and models

- Az égés folyik míg a hőmérséklet > 44 °C
- Állatkísérletekben a túl agresszív hűtés rontotta a kimenetelt.
- A humán adatok alapján a hűtés késése növelte a hegképződést.
 - Burns 2007; 33:155-8
- Másik vizsgálat csak fájdalomcsillapító hatást igazolt
 - Br. J Plast Surg 1968; 21: 68-72
- Több retrospektív vizsgálat a graftolás számának csökkenését igazolta
 - J. R. Soc. Med. 1992; 85: 121
 - JAMA 1960; 173: 1916-9
 - Burns 2002; 28: 172-9
 - Burns 2009; 35:768-75



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns



Review

Cooling of burns: Mechanisms and models

- Számos vizsgálat nem igazolta a hőmérséklet szignifikánsan gyorsabb csökkenését hűtés hatására
- Csökkenti az ödéma képződést
 - Csökken a hisztamin felszabadulás
 - OX csökkenés
- Csökken a stasis, és a bevérzés – jobb mikrokeringés
- Javítja a sebgyógyulást

- Hatása 30 perc után is érvényesül !!!!!



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns



Review

Cooling of burns: Mechanisms and models

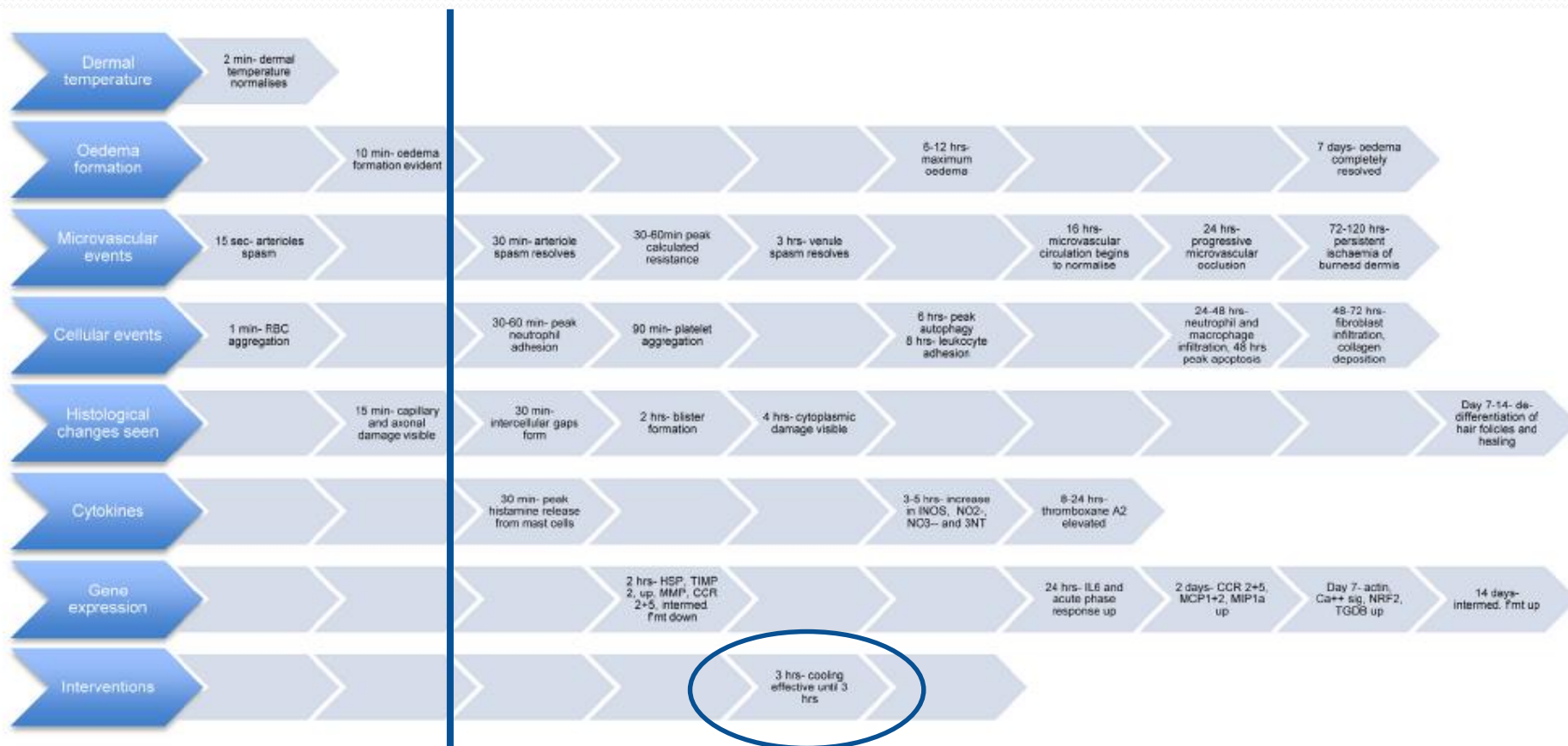


Fig. 2 – Summary of the temporal sequence of events in burns across the published models of thermal injury.

Égési ödéma

- 15%-ot meghaladó égés – égésbetegség kialakulása
 - Egész testre kiterjedő ödéma
- **Demling RH. J Burn Care Rehab. 2005; 26:207-227**

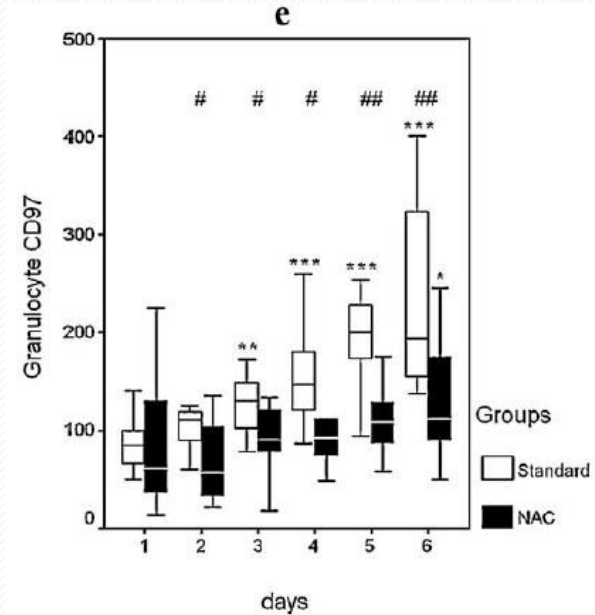
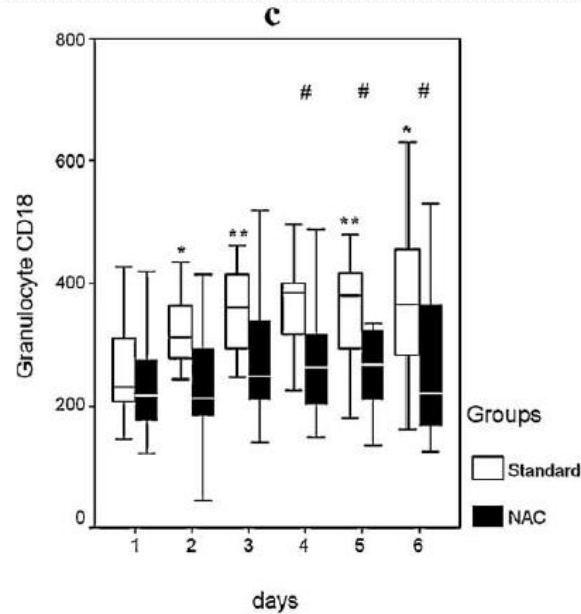
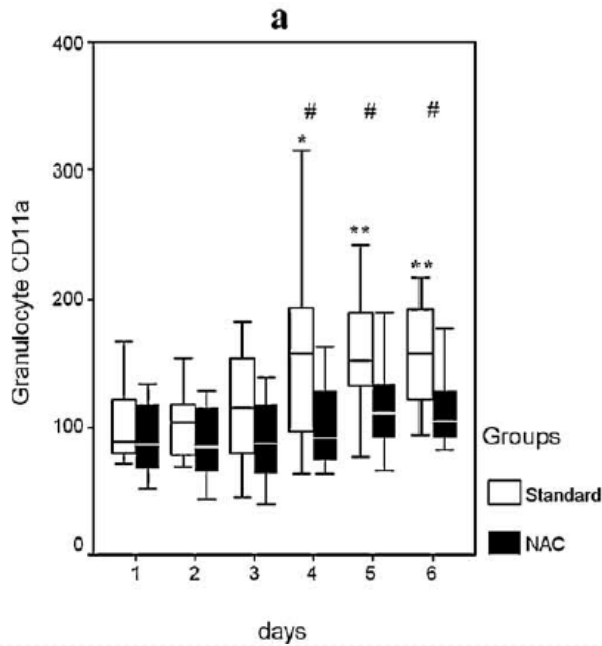


ELSEVIER



Effect of N-acetylcysteine treatment on the expression of leukocyte surface markers after burn injury[☆]

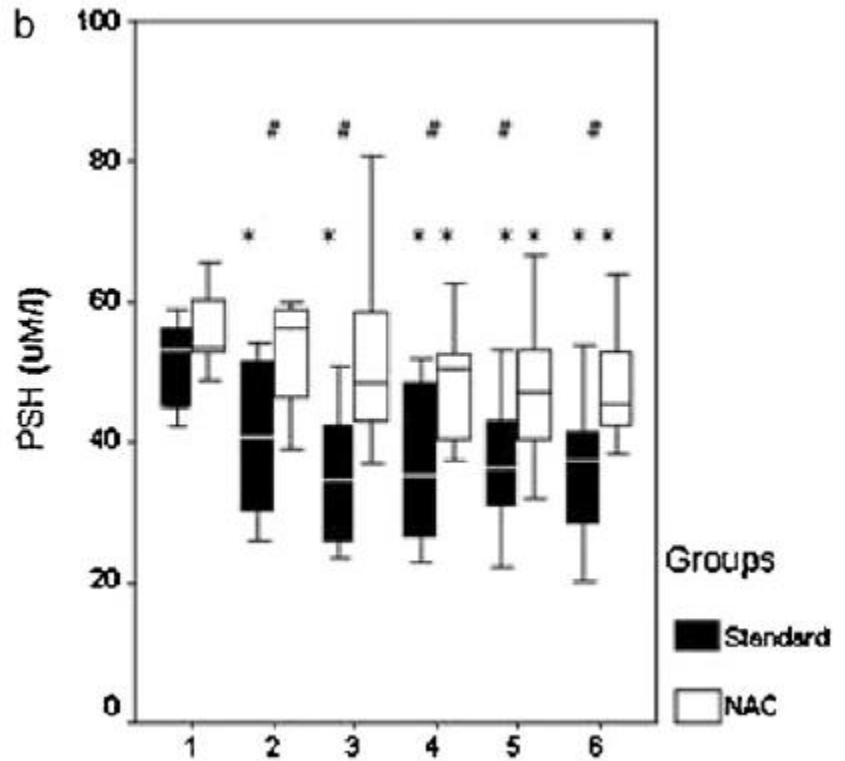
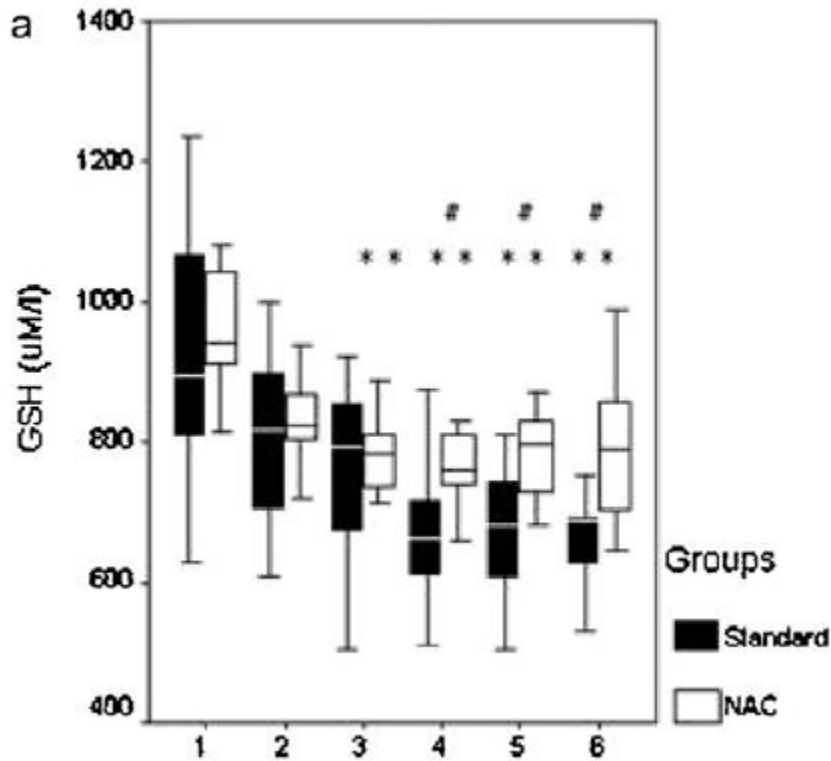
C. Csontos^{a,*}, B. Rezman^a, V. Foldi^a, L. Bogar^a, Z. Bognar^a, L. Drenkovics^a, E. Röth^b, G. Weber^b, J. Lantos^b





Effect of N-acetylcysteine treatment on oxidative stress and inflammation after severe burn[☆]

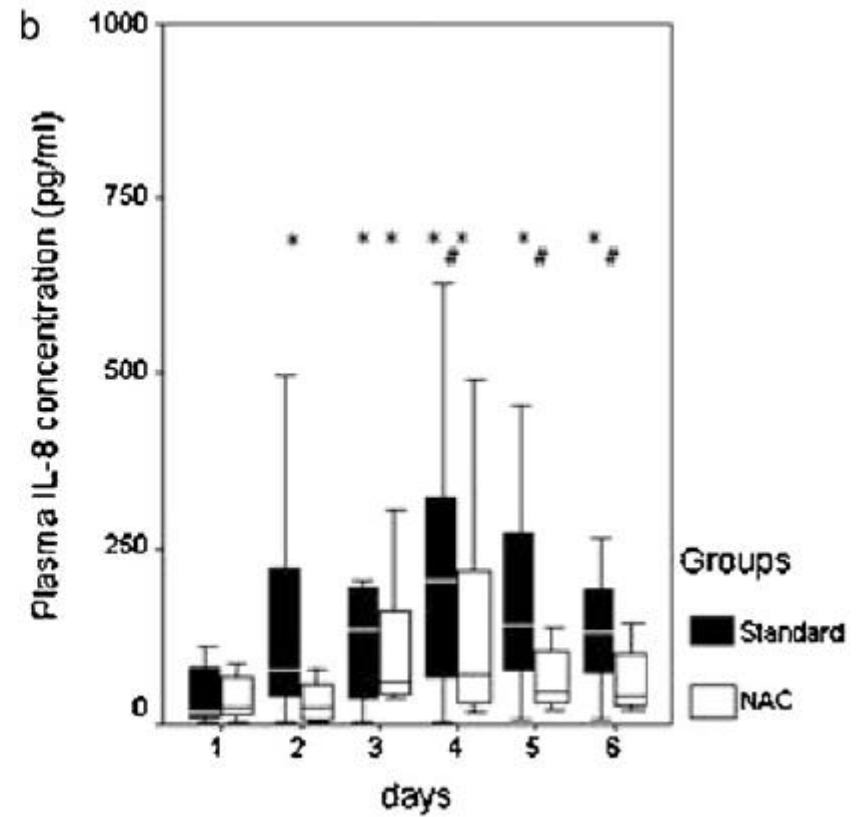
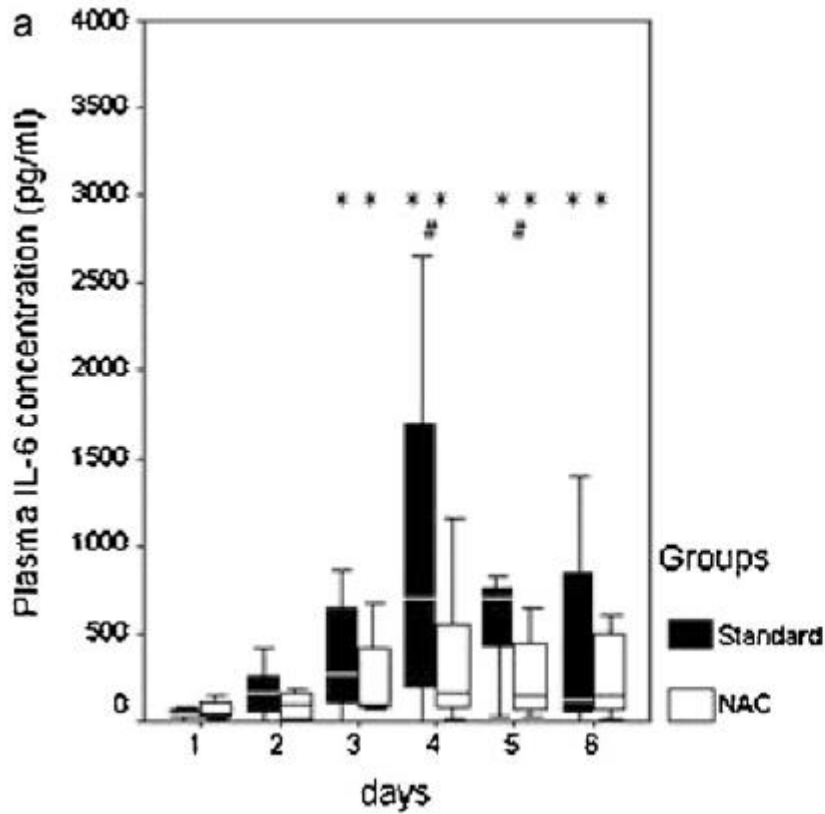
C. Csontos^{a,*}, B. Rezman^a, V. Foldi^a, L. Bogar^a, L. Drenkovics^a, E. Röth^b, G. Weber^b, J. Lantos^b





Effect of N-acetylcysteine treatment on oxidative stress and inflammation after severe burn[☆]

C. Csontos^{a,*}, B. Rezman^a, V. Foldi^a, L. Bogar^a, L. Drenkovics^a, E. Röth^b, G. Weber^b, J. Lantos^b





ELSEVIER

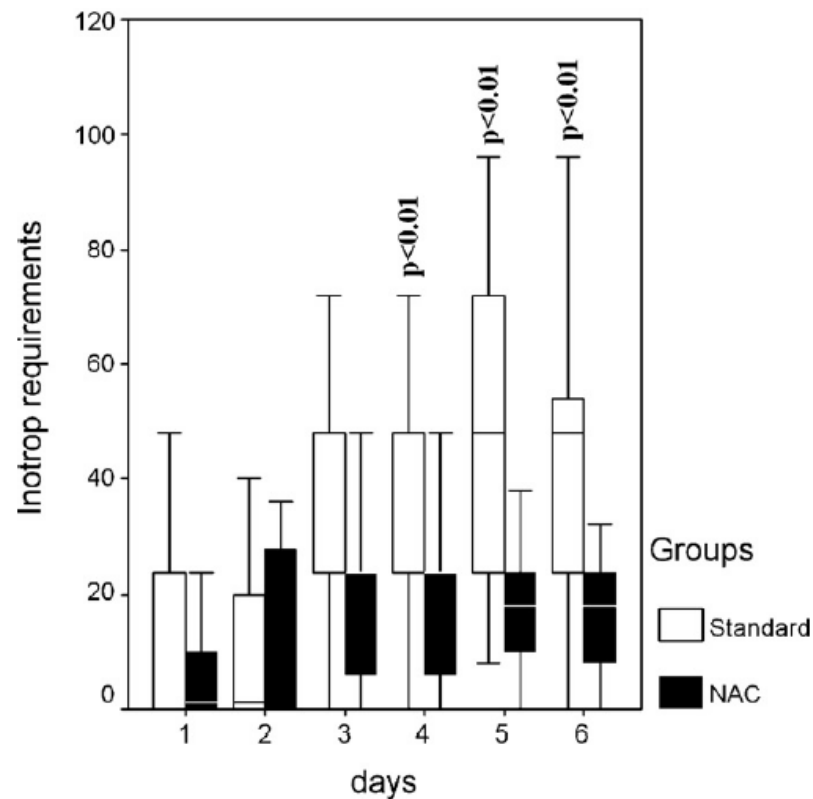
Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Effect of N-acetylcysteine treatment on oxidative stress and inflammation after severe burn[☆]

C. Csontos^{a,*}, B. Rezman^a, V. Foldi^a, L. Bogar^a, L. Drenkovics^a, E. Röth^b,
G. Weber^b, J. Lantos^b



	NAC (n = 15)	Standard (n = 15)	p value
Fluid requirement (ml kg ⁻¹ BBS ⁻¹)	3.7 (3.3–5.8)	4.2 (3.3–5.1)	NS
HUO (ml kg ⁻¹ h ⁻¹)	0.86 (0.68–1.08)	0.88 (0.7–1.5)	NS
ITBVI (ml m ⁻²)	824 (695–851)	815 (796–920)	NS
ScvO ₂ (%)	71 (70–76)	73 (71–79)	NS
Lactate (mmol l ⁻¹)	1.7 (1.2–2.8)	2.1 (1.3–3.8)	NS
BE (mequiv. l ⁻¹)	-1.9 ((-3.4)–(-1.1))	-1.4 ((-3.3)–(-0.9))	NS

HIGH-DOSE VITAMIN C INFUSION REDUCES FLUID REQUIREMENTS IN THE RESUSCITATION OF BURN-INJURED SHEEP

Michael A. Dubick,^{*} Chad Williams,[†] Geir I. Elgjo,[†] and George C. Kramer[†]
^{*}U.S. Army Institute of Surgical Research, San Antonio, Texas; and [†]University of Texas Medical Branch, Galveston, Texas

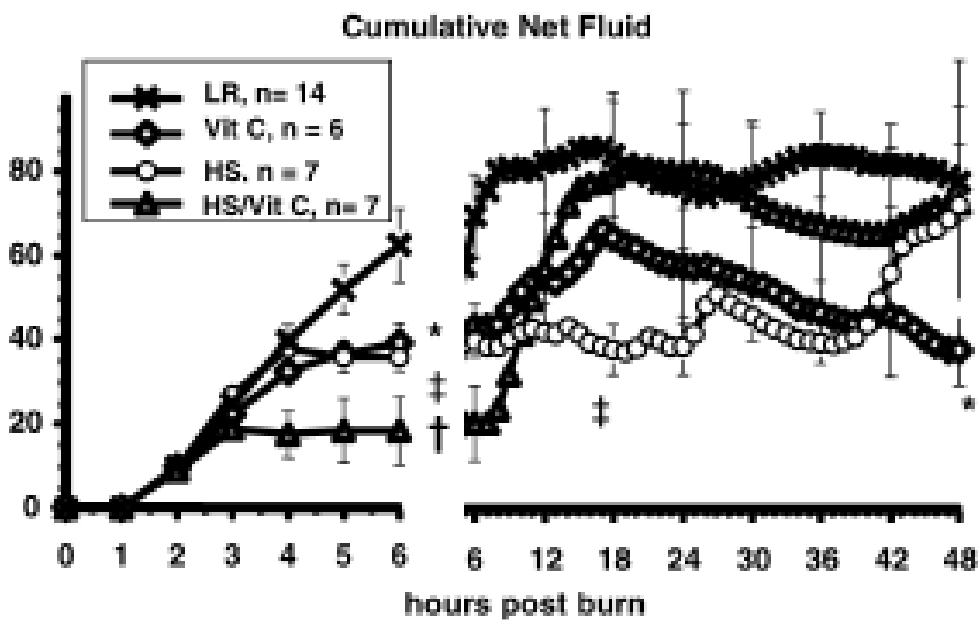


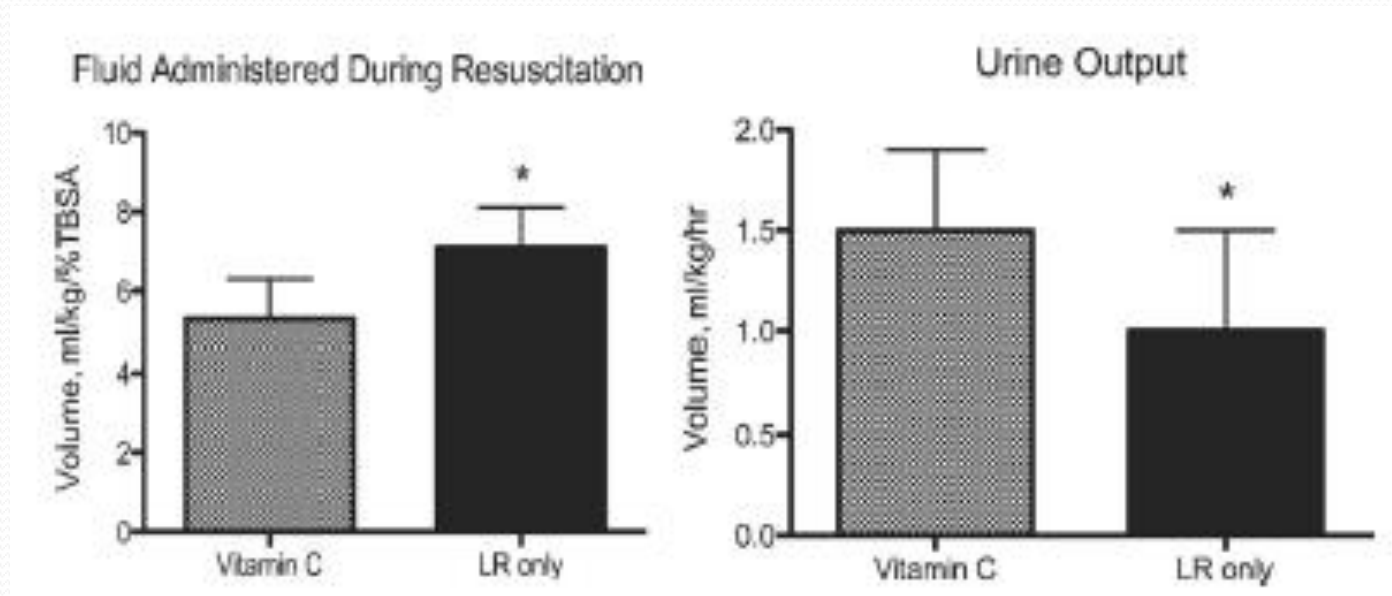
FIG. 4. Cumulative net fluid balance defined as fluid infused less urine output during the first 6 h after burn and from 6 to 48 h after thermal injury. Data expressed as mean \pm SEM. *Vitamin C versus LR, [†]HS/vitamin C versus LR, [‡]HS versus LR at $P < 0.05$.

Resuscitation After Severe Burn Injury Using High-Dose Ascorbic Acid: A Retrospective Review

Steven Alexander Kahn, MD,* Ryan J. Beers, BS,*
Christopher W. Lentz, MD, FACS, FCCM†

J Burn Care Res 2011;32:110-117

66mg/kg/h

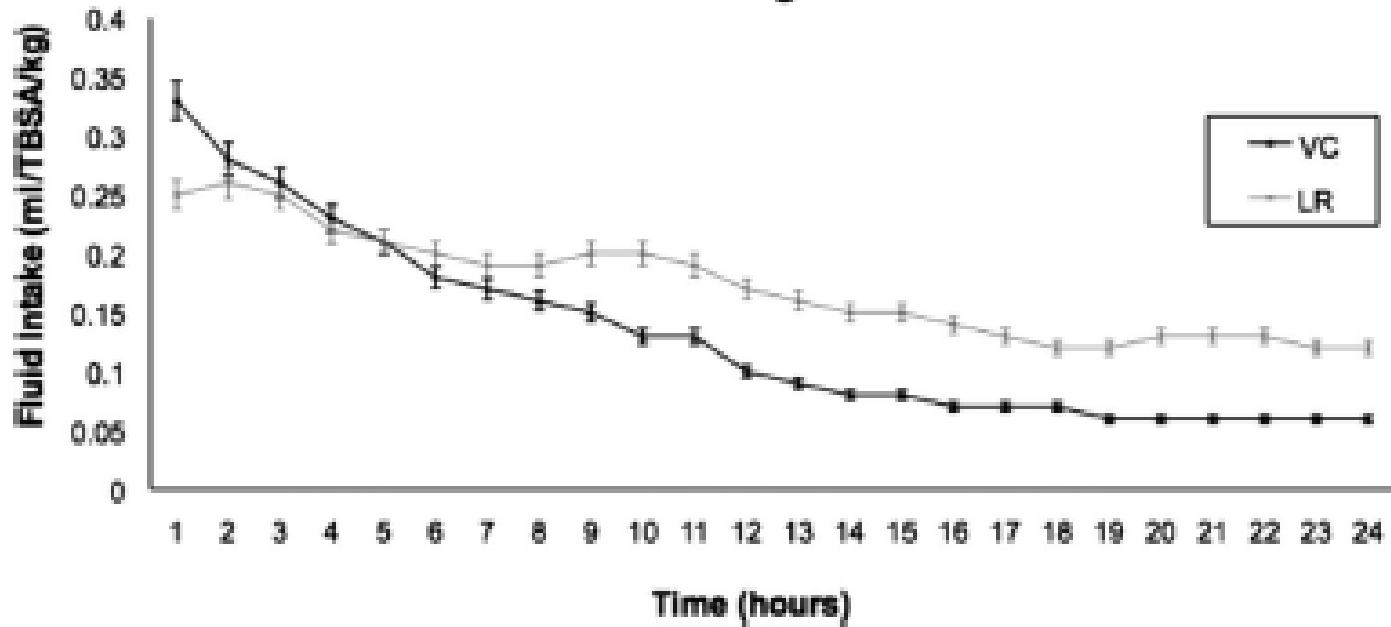


Resuscitation After Severe Burn Injury Using High-Dose Ascorbic Acid: A Retrospective Review

Steven Alexander Kahn, MD,* Ryan J. Beers, BS,*
Christopher W. Lentz, MD, FACS, FCCM†

J Burn Care Res 2011;32:110-117

Fluid Intake During Resuscitation





The use of therapeutic plasma exchange (TPE) in the setting of refractory burn shock

Lucas P. Neff^{a,*}, Justin M. Allman^b, James H. Holmes^a

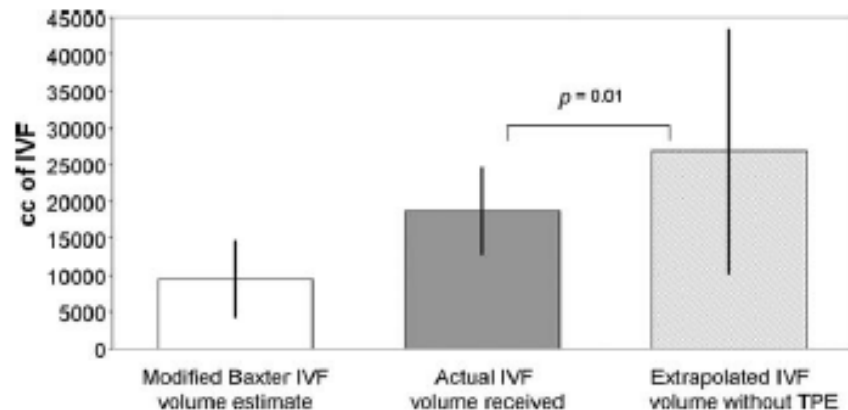
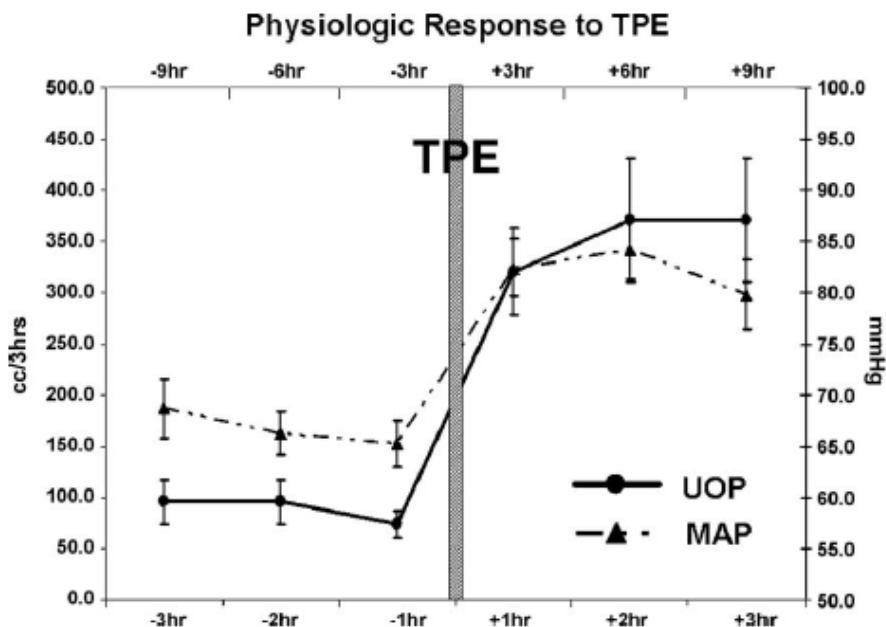


Fig. 2 - Resuscitation volume profiles: IVF = intravenous fluid. Volumes are reported as the mean ± standard deviation.

EVALUATION OF THE CYTOSORB™ HEMOADSORPTIVE COLUMN IN A PIG MODEL OF SEVERE SMOKE AND BURN INJURY

Katharina Linden,^{*§} Vittorio Scaravilli,^{*¶} Stefan F.X. Kreyer,^{*||} Slava M. Belenkiy,^{*}
Ian J. Stewart,[‡] Kevin K. Chung,^{*†} Leopoldo C. Cancio,^{*†}
and Andriy I. Batchinsky^{*}

- A cytosorb oszlop megkötötte a cytokineket
- Nem volt különbség a keringő cytokinek szintjében

Conclusions: In a porcine model of smoke and burn injury, hemoadsorption using the CytoSorb cartridge did not result in significant systemic or pulmonary reductions in the measured cytokines or myoglobin despite efficient transmembrane reductions. Further investigations are needed to optimize the efficiency of mediator clearance to affect both circulating levels and clinically relevant outcomes.





. Az égési ödéma képződésében szerepet játszó tényezők

- Intersticiális compliance
 - A compliance az a nyomás, mely ahhoz szükséges, hogy egységnyi térfogatú változás létrejöjjön a folyadéktérben. Az intersticiális tér komplex felépítésű struktúra, melyet makromolekulák és a mátrix állomány alkotnak. Az IS összetartásában fontos szerephez jutnak a különböző kollagének, a hialuronsav valamint a proteoglikánok. Égési sérülés során szerkezeti struktúrájukat alkotó mechanikai-, kémiai- és ionos kötéseik felbomlanak, ezáltal funkciójukat veszítik, nem tudják tovább megakadályozni a mátrixállomány duzzadását.

Az égési ödéma képződésében szerepet játszó tényezők

- IS onkotikus nyomása
 - meghatározásában leginkább a hialuronsav molekuláknak van szerepük. Az égés során ezek fragmentálódnak, az ozmotikus nyomás nőni fog, szívóerő képződik, mely szintén az ödéma képződés irányába hat.

Ödéma képződés mély és felületetes égésben

- Felületetes égés esetén
 - a bőr keringése és a nyirokkeringés is megtartott, így az ödéma képződés fő hajtóerejét a kapilláris membrán átteresztőképességének fokozódása okozza.
- Mély égés esetén
 - a bőr keringése és a nyirokkeringés egyaránt sérül. Az ödéma képződés fő hajtóerejét a hyaluronsav fragmentálódásából eredő ozmotikus hatás képezi

A nem megfelelő folyadékterápia következményei

- Hypovolémia
 - DO_2 / VO_2 arány felborulása – szervperfúziós károsodás – MOF
- Folyadék túltöltés
 - Abdominális kompartment szindróma
 - Több lélegeztetett nap
 - Hosszabb kórházi tartózkodás

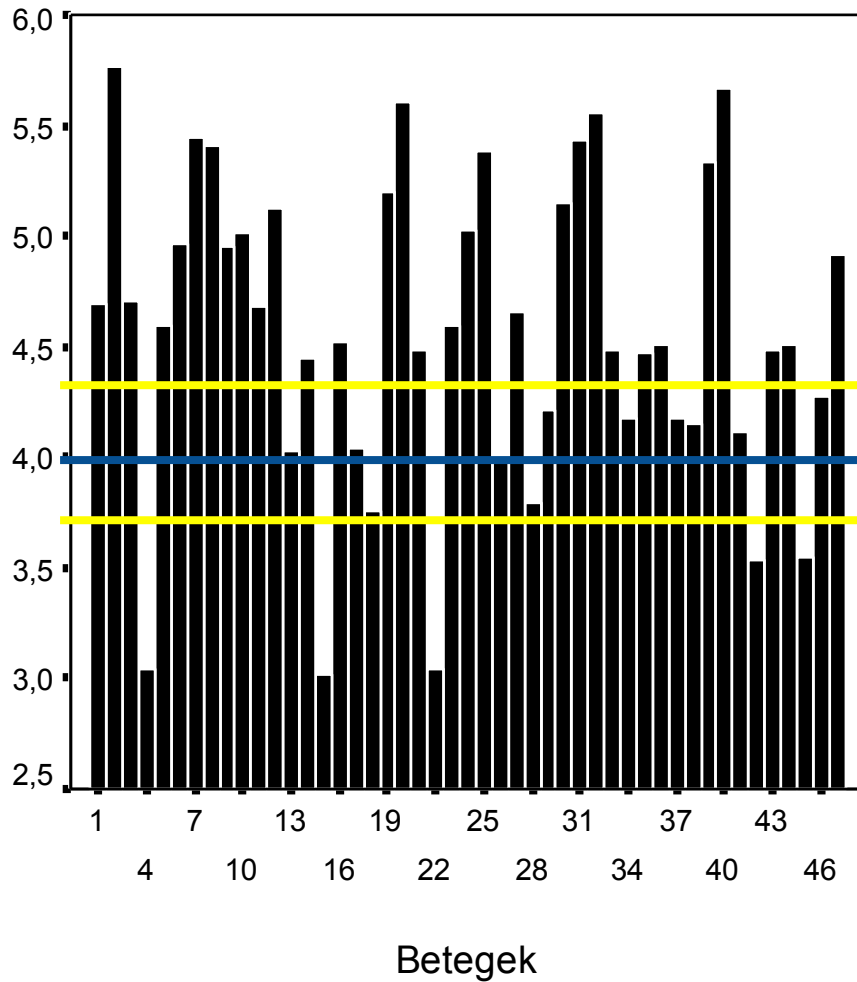
A hipovolémia kezelésére használt formulák

Séma	Első 24 óra		2. nap	
	<i>Krisztalloid</i>	<i>Kolloid</i>	<i>Krisztalloid</i>	<i>Kolloid</i>
<i>Evans</i>	1 ml/ttkg/TBSA + 2000 ml 5 % glükóz	1 ml/ttkg/TBSA	0,5 ml/ttkg/TBSA + 2000 ml 5 % glükóz	0,5 ml/ttkg/TBSA
<i>Parkland</i>	4 ml/ttkg/TBSA	-	-	Számított plazmavolumen 20 - 60 %-a
<i>Brooke</i>	1,5 ml/ttkg/TBSA	0,5 ml/ttkg/TBSA	0,75 ml/ttkg/TBSA	0,25 ml/ttkg/TBSA
<i>Módosított Brooke</i>	2 ml/ttkg/TBSA	-	-	0,3 - 0,5 ml/ttkg/TBSA

Folyadék igényt növelő tényezők

- Inhalációs sérülés (5ml/kg/% ?)
- Elkészett folyadékpótlás
- Elektromos égés
- BMI
- TBSA
- Lélegeztetés
- Opioidok
- Égés mélysége

A folyadék igény individuális



The Parkland Formula Under Fire: Is the Criticism Justified?

- 1991 -2005 között felvett betegek adatait dolgozták fel
- Folyadékpótlás a Parkland formula alapján ?????
- 0,5 – 1,0 ml kg⁻¹ h⁻¹ adekvát pótlás n=210
- > 1,0 ml kg⁻¹ h⁻¹ túltöltés n=230
- A két csoport azonos mértékben felelt meg a Parkland formulának 14 vs. 12 % illetve a bevitt folyadékban 5,8 vs. 6,1 ml kg⁻¹ %⁻¹

A folyadékpótlás effektívitasának megítélése

- **Az óradiurézis a leggyakrabban használt végpont.**
- **Szoros korrelációt mutat a vese perfúziójával, célértéke $\geq 0,5 \text{ ml h}^{-1} \text{ kg}^{-1}$**
 - American Burn Association. Evidence-based Guidelines Group. JBCR 2001; 22: 27-52
- **Nincs kapcsolat a vese perfúzióval**
 - Kuwa et. al. Burns 2006; 32: 706-713
- **A megfelelő diurézis mellett is súlyos bázisdeficit alakulhat ki**
 - Choi et al. JBCR 2000; 21: 499-505.



Hemodinamika

??????????

Transcardiopulmonary vs Pulmonary Arterial Thermodilution Methods for Hemodynamic Monitoring of Burned Patients

Markus V. Küntscher, MD, Sigrid Blome-Eberwein, MD, Michael Pelzer, MD,
Detlev Erdmann, MD, Günter Germann, MD, PhD
Ludwigshafen, Germany

(J Burn Care Rehabil 2002;23:21-26)

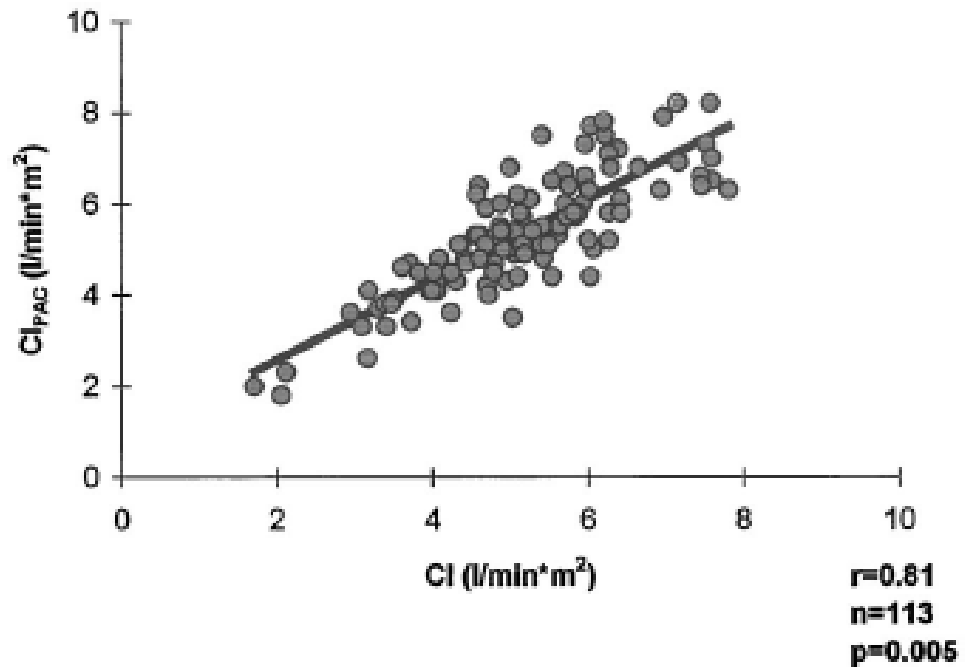


Figure 2. Regression analysis intraindividually comparing pulmonary arterial cardiac index (CI_{PAC}) and transcardiopulmonary thermodilution cardiac index (CI) methods. A good correlation ($r = 0.81$, $P = 0.005$) was shown for 113 simultaneous measurements.

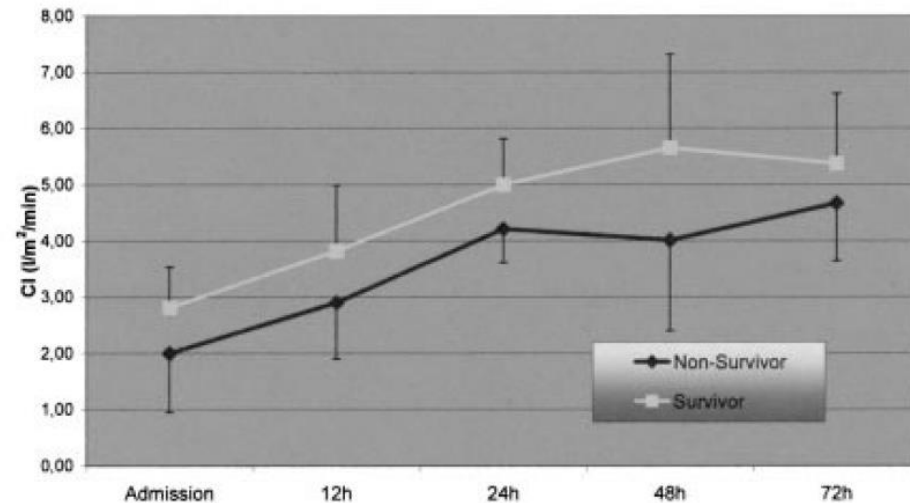
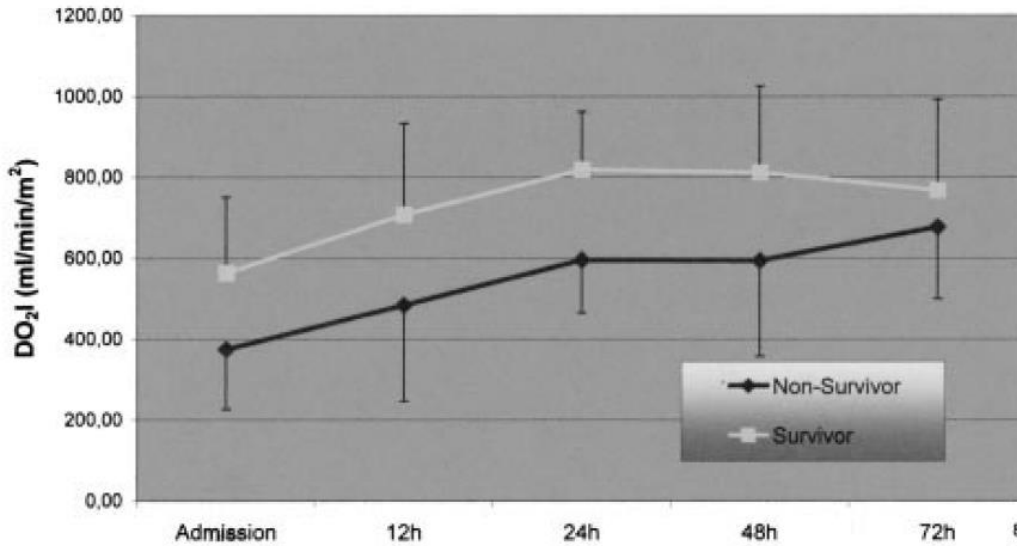
Haemodynamic and oxygen transport responses in survivors and non-survivors following thermal injury

C. Holm^{a,*}, B. Melcer^b, F. Hörbrand^a, H.H. Wörl^a, G. Henckel von Donnersmarck^a, W. Mühlbauer^a

^aDepartment of Plastic Surgery/Burn Center, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany
^bDepartment of Anesthesiology, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

Accepted 26 May 1999

There was no significant difference between survivors (S) and non-survivors (NS) regarding burn size (48% BSA in NS versus 37% in S) ($p = 0.087$) or age (46 years in S versus 37 years in NS) ($p = 0.420$), even though the burned surface area tended to be marginally higher in the non-survivors.



Haemodynamic and oxygen transport responses in survivors and non-survivors following thermal injury

C. Holm^{a,*}, B. Melcer^b, F. Hörbrand^a, H.H. Wörl^a, G. Henckel von Donnersmarck^a, W. Mühlbauer^a

^aDepartment of Plastic Surgery/Burn Center, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

^bDepartment of Anesthesiology, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

Accepted 26 May 1999

C. Holm et al. / Burns 26 (2000) 25-33

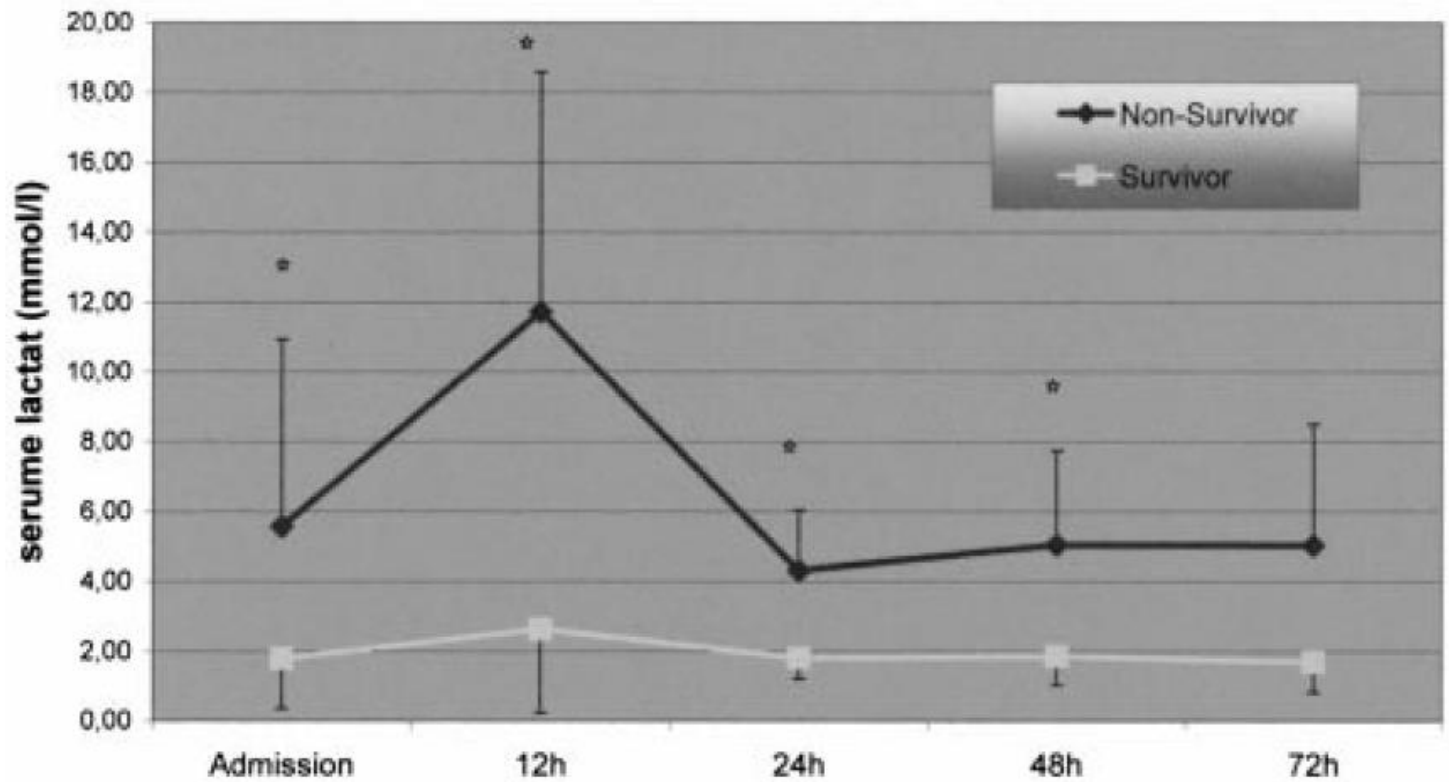


Fig. 3. Variations of serum lactate values in survivors and non-survivors during the first 3 days postburn. All values are mean values.

Haemodynamic and oxygen transport responses in survivors and non-survivors following thermal injury

C. Holm^{a,*}, B. Melcer^b, F. Hörbrand^a, H.H. Wörl^a, G. Henckel von Donnersmarck^a, W. Mühlbauer^a

^aDepartment of Plastic Surgery/Burn Center, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

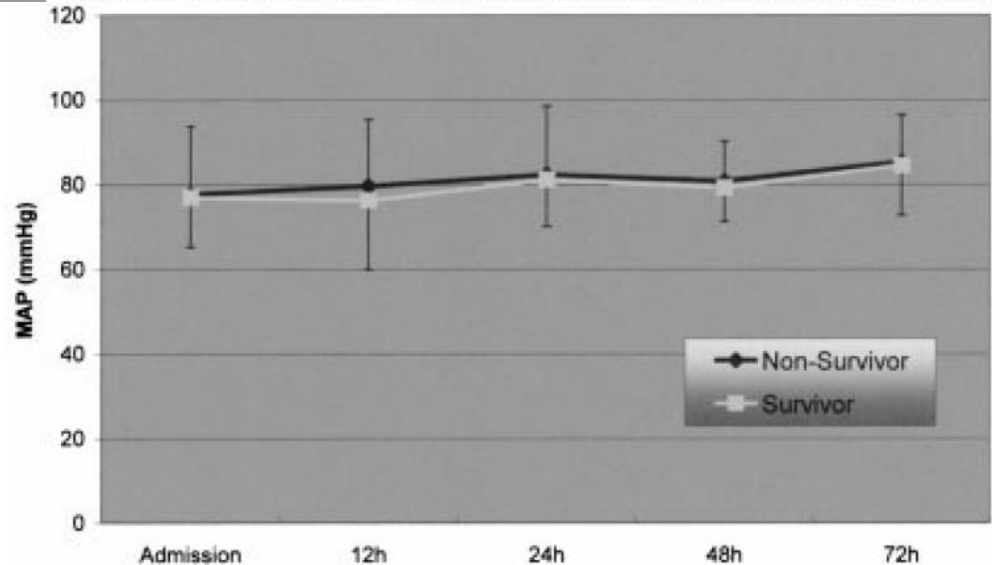
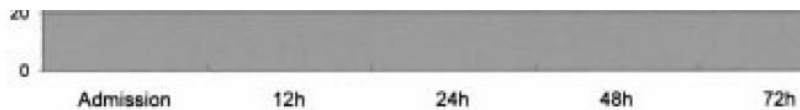
^bDepartment of Anesthesiology, Klinikum Bogenhausen, Technical University Munich, Academic Teaching Hospital, Munich, Germany

Accepted 26 May 1999

C. Holm et al. / Burns 26 (2000) 25-33



We concluded that standard vital signs such as blood pressure and heart rate may be invalid as outcome related resuscitation goals, and too insensitive to ensure appropriate fluid replacement. The response to fluid therapy may be significantly associated with outcome; survivors responding with an augmentation of cardiac output and oxygen delivery not seen in non-survivors. Lactate levels seem to correlate with organ failure and death and appear a suitable end-point for resuscitation of severely burned patients. © 2000 Elsevier Science Ltd and ISBI. All rights reserved.



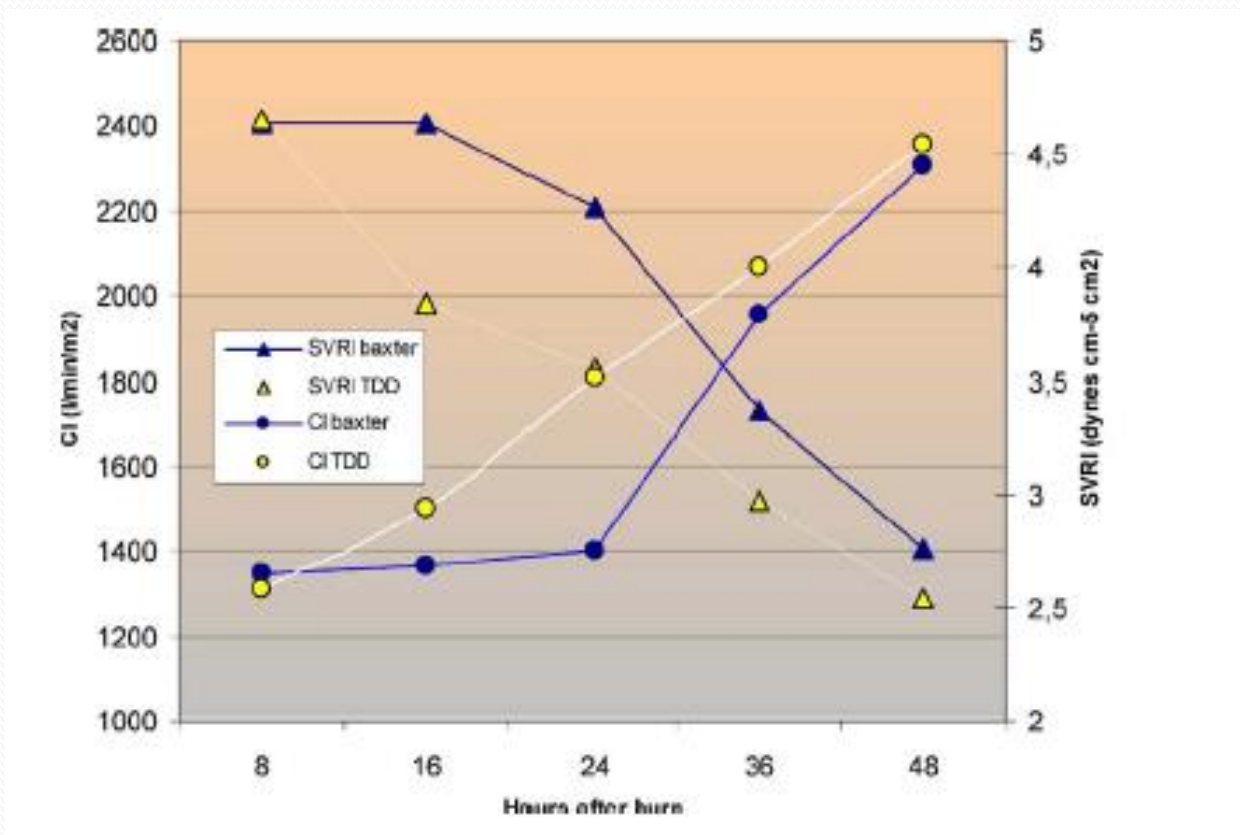
A clinical randomized study on the effects of invasive monitoring on burn shock resuscitation

C. Holm^{a,*}, M. Mayr^a, J. Tegeler^a, F. Hörbrand^a, G. Henckel von Donnersmarck^a,
W. Mühlbauer^a, U.J. Pfeiffer^b

- ITBVI > 800 ml/m² CO > 3,5 l/min
 - Szükség esetén adrenalin vagy noradrenalin
- Parkland 4 illetve 5,6 ml/kg*BSA (légúti égés)
 - Katekolamin terápia klinikai jelek alapján
- Nem volt különbség a mortalitásban, inotrop igényben

A clinical randomized study on the effects of invasive monitoring on burn shock resuscitation

C. Holm^{a,*}, M. Mayr^a, J. Tegeler^a, F. Hörbrand^a, G. Henckel von Donnersmarck^a,
W. Mühlbauer^a, U.J. Pfeiffer^b



Arterial thermodilution in burn patients suggests a more rapid fluid administration during early resuscitation

C. CSONTOS¹, V. FOLDI¹, T. FISCHER² and L. BOGAR¹
¹Department of Anaesthesia and Intensive Care and ²Department of Surgery, Faculty of Medicine, University of Pécs, Hungary

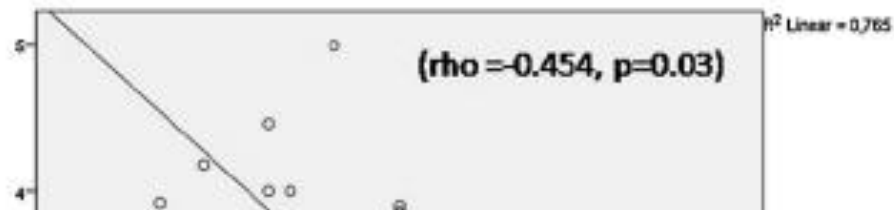
- PiCCO alapján vezetett folyadékterápia mellett
 - Magasabb volt az SCVO₂ az első napon
 - Alacsonyabb volt a MODS a 2-3 napon.

- A PiCCO csoportban:
 - Kisebb volt az oxidatív stressz
 - Kevésbé kifejezett volt a gyulladás



Evaluation of arterial waveform derived variables for an assessment of volume resuscitation in mechanically ventilated burn patients

A. Lavrentieva^{a,*}, Th. Kontakiotis^b, E. Kaimakamis^b, M. Bitzani^a



Conclusion: Our results suggest that measurement of stroke volume variations by arterial pulse contour analysis is valuable in monitoring volume administration and in predicting volume responsiveness during the early postburn period.

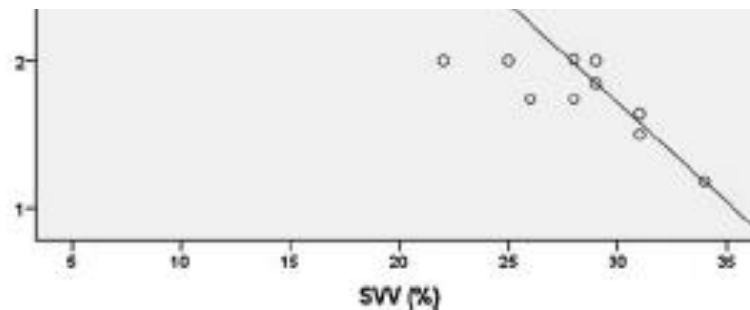


Fig. 1 – Correlation between CI and SVV 16 h postburn (Spearman's rho bivariate correlation).



Evaluation of arterial waveform derived variables for an assessment of volume resuscitation in mechanically ventilated burn patients

A. Laurentieva^{a,*}, Th. Kontakiotis^b, E. Kaimakamis^b, M. Bitzani^a

Table 2 – Hemodynamic characteristics of patients.

	8 h postburn	16 h postburn	24 h postburn	36 h postburn
HR (beats/min)	105 ± 18	99 ± 17	102 ± 18	89 ± 15
MAP (mmHg)	71.6 ± 13	78.4 ± 8	81.8 ± 10	81 ± 14
CVP (mmHg)	7.5 ± 3.1	8.9 ± 3.6	10 ± 2.4	12 ± 3.3 [#]
CI (l/min/m ²)	2.4 ± 0.7	2.9 ± 1	4.14 ± 1 ^{*,§}	5.1 ± 0.9 ^{*,§,κ}
ITBVI (ml/m ²)	683 ± 186	656 ± 137	737 ± 125	824 ± 223 ^{*,§,κ}
SVV (%)	22.2 ± 5	21.3 ± 7	13.6 ± 5 ^{*,§}	11.7 ± 5 ^{*,§,κ}
Lactate (mmol l ⁻¹)	3.8 ± 2	3.2 ± 1.4	1.8 ± 1 ^{*,§}	1.3 ± 0.5 ^{*,§,κ}
BE (mequiv/l)	-5.4 ± -3	-4.5 ± -3.3	-2.2 ± 1.8 [§]	-2 ± 2 ^κ
SVRI (dynes s cm ⁻⁵ m ⁻²)	2389 ± 868	1983 ± 995	1719 ± 703 [*]	1180 ± 251 ^{*,§,κ}
EVLWI (ml/kg)	6.5 ± 1.2	6.7 ± 1.4	7.1 ± 1.4	7.8 ± 2 [#]
PWPI	2.1 ± 0.4	2.1 ± 0.5	2 ± 0.4	2.1 ± 0.8
Respiratory component of SOFA score	1.7 ± 0.7	1.6 ± 1	1.6 ± 0.7	1.8 ± 1
Tidal volume (ml/kg)	8.6 ± 1.3	8.3 ± 1.3	8.5 ± 0.7	8.3 ± 1
PEEP (cm H ₂ O)	5.1 ± 1	5.5 ± 0.9	5.7 ± 1.1	6 ± 2.2

HR, heart rate; MAP, mean arterial pressure; CVP, central venous pressure; CI, cardiac index; ITBVI, intrathoracic blood volume index; SVV, stroke volume variation; SVRI, systemic vascular resistance index; EWLWI, extravascular lung water index; PWPI, pulmonary vascular permeability index; PEEP, positive end expiratory pressure; SOFA, Sequential Organ Failure Assessment score.

^{*} $p < 0.05$, 24 h vs. 8 h postburn.

[§] 24 h vs. 16 h.

[#] $p < 0.05$, 36 h vs. 8 h postburn.

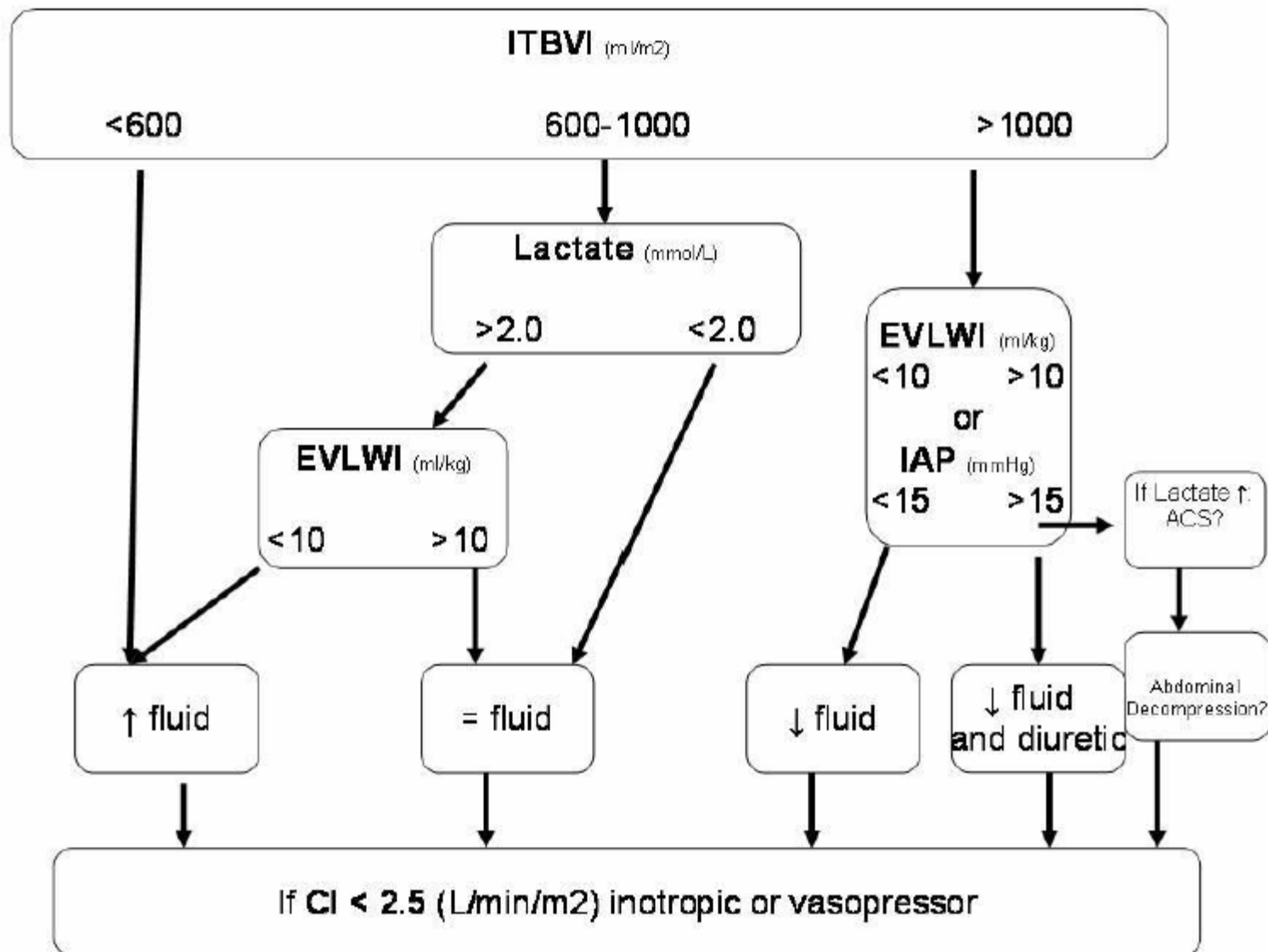
^κ $p < 0.05$, 36 h vs. 16 h postburn.

A protocol for resuscitation of severe burn patients guided by transpulmonary thermodilution and lactate levels: A 3-year prospective cohort study.

Critical Care 2013, 17:R176 doi:10.1186/cc12855

Manuel Sanchez-Sanchez (manuelsanchezsa@gmail.com)
Abelardo Garcia-de-Lorenzo (agdl@telefonica.net)
Eva Herrero (evaherrero107@hotmail.com)
Teresa Lopez (tfermandez@gmail.com)
Beatriz Galvan (bgalvanguijo@terra.com)
Maria J Asensio (mj_asensio@yahoo.es)
Lucia Cachafeiro (luciacachafeiro@yahoo.es)
Cesar Casado (cesar.casado@salud.madrid.org)

- Terapiás cél:
 - MAP > 65 Hgmm
 - Vizelet: 0,5 – 1 ml/kg*h
 - CI > 2,5 l/min
 - ITBVI > 600 ml/m²



A protocol for resuscitation of severe burn patients guided by transpulmonary thermodilution and lactate levels: A 3-year prospective cohort study.

Critical Care 2013, 17:R176 doi:10.1186/cc12855

Manuel Sanchez-Sanchez (manuelsanchezs@gmail.com)
 Abelardo Garcia-de-Lorenzo (agdl@telefonica.net)
 Eva Herrero (evaherrero107@hotmail.com)
 Teresa Lopez (tffernandez@gmail.com)
 Beatriz Galvan (bgalvanguijo@terra.com)
 Maria J Asensio (mj_asensio@yahoo.es)
 Lucia Cachafeiro (luciacachafeiro@yahoo.es)
 Cesar Casado (cesar.casado@salud.madrid.org)

hemodynamic, temperature, and blood gas measurements.

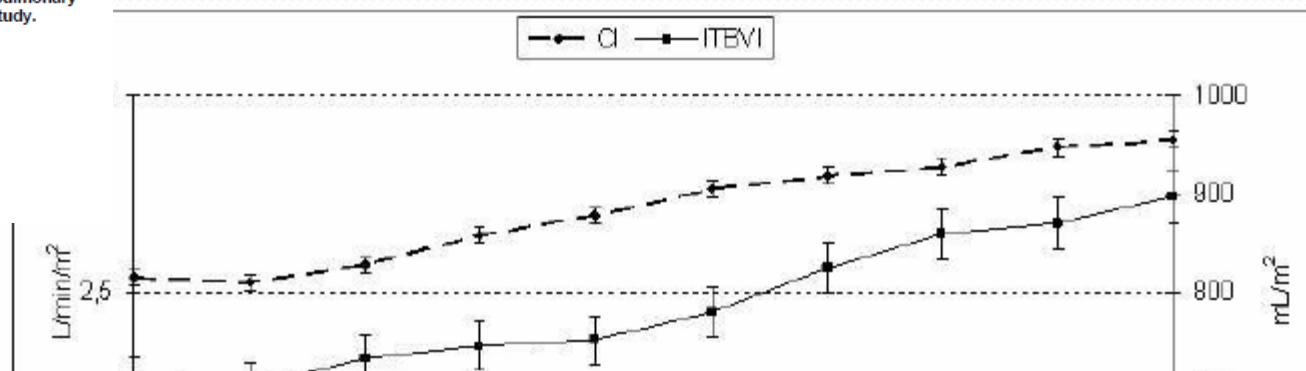
	Initial	24 h	48 h	72 h
HR (bpm)	83±21	95±19	95±19	95±18
Temperature (°C)	35.5±1.8	36.9±1.0	36.6±0.9	36.6±1.3
MAP (mmHg)	85±18	83±13	79±12	78±8
PaO ₂ /FiO ₂ ratio	338±197	294±114	269±103	292±136
CI (L/min/m ²)	2.68±1.06	3.22±1.12	3.97±1.12	4.43±0.87
SVI (mL/m ²)	33.7±13.9	35.1±13.2	42.7±12.6	47.1±10.7
ITBVI (mL/m ²)	709±254	744±276	823±230	896±214
EVLWI (ml/kg)	6.97±2.56	8.43±4.52	8.85±4.53	8.45±3.80
SvcO ₂ (%)	71.4±8.5	72.5±9.6	75.7±8.7	73.9±8.8
Base deficit	-3.5±4.4	-0.9±3.1	0.9±2.3	2.2±2.7
Arterial blood lactate (mmol/L)	2.58±2.05	2.45±1.78	1.87±1.27	1.46±1.02
Cardiac Troponin-I (ng/mL)	0.14±0.59	0.16±0.45	0.09±0.27	0.07±0.17
NTproBNP (pg/mL)	116±387	280±721	434±961	482±596
IAP (mm Hg)	9.7±4.1	12.1±8.2	11.1±5.3	10.0±3.0
EVLW/ITBV	0.38	0.35	0.31	0.28

This Provisional PDF corresponds to the article as it appeared upon acceptance. Copyedited and fully formatted PDF and full text (HTML) versions will be made available soon.

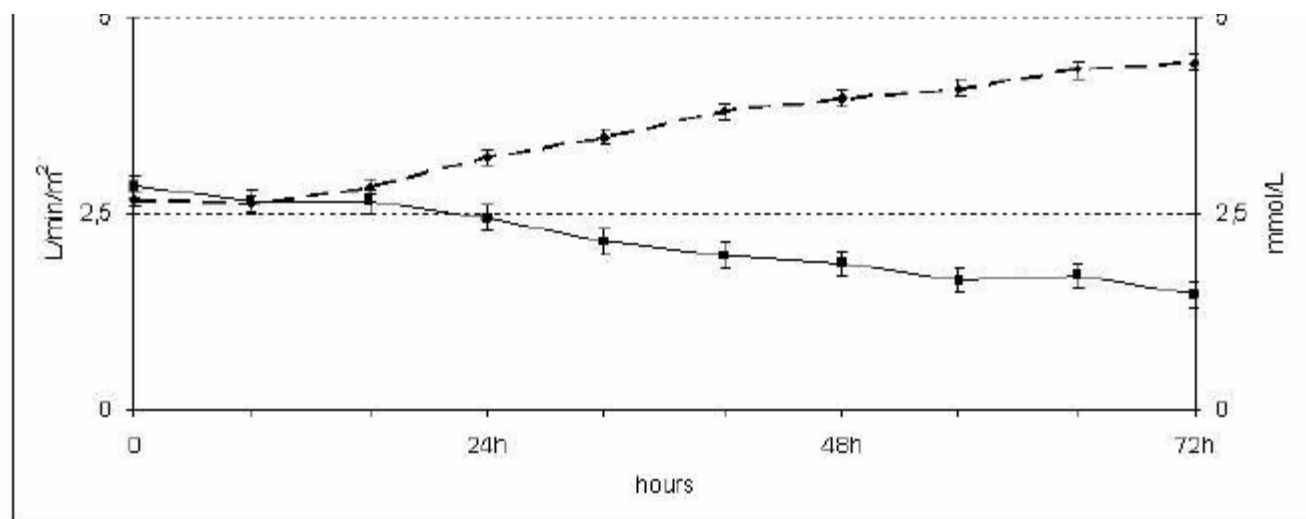
A protocol for resuscitation of severe burn patients guided by transpulmonary thermodilution and lactate levels: A 3-year prospective cohort study.

Critical Care 2013, 17:R176 doi:10.1186/cc12855

Manuel Sanchez-Sanchez (manuelsanchezsa@gmail.com)
 Abelardo Garcia-de-Lorenzo (agdl@telefonica.net)
 Eva Herrero (evaherrero107@hotmail.com)
 Teresa Lopez (tffernandez9@gmail.com)
 Beatriz Galvan (bgalvanguijo@terra.com)
 Maria J Asensio (mj_asensio@yahoo.es)
 Lucia Cachafeiro (luciacachafeiro@yahoo.es)
 Cesar Casado (cesar.casado@salud.madrid.org)



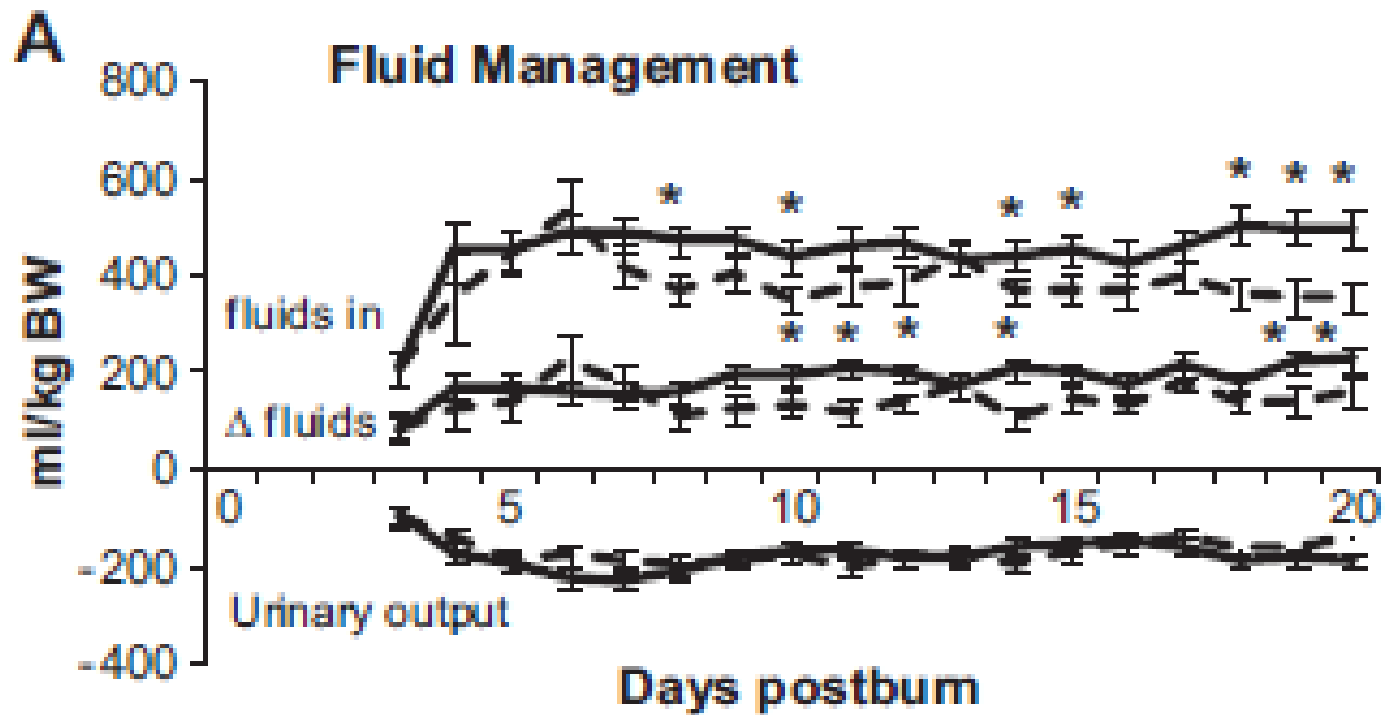
Conclusions: Initial hypovolemia may be detected by TPTD monitoring during the early resuscitation phase. This hypovolemia might not be reflected by blood pressure and hourly urine output. An adequate CI and tissue perfusion can be achieved with below-normal levels of preload. Early resuscitation guided by lactate levels and below-normal preload volume targets appears safe and avoids unnecessary fluid input.





Optimized fluid management improves outcomes of pediatric burn patients

Robert Kraft, MD,^{a,b} David N. Herndon, MD,^{a,b} Ludwik K. Branski, MD,^{a,b}
Celeste C. Finnerty, PhD,^{a,b} Katrina R. Leonard, MD,^b and Marc G. Jeschke, MD, PhD^{c,d,*}





Optimized fluid management improves outcomes of pediatric burn patients

Robert Kraft, MD,^{a,b} David N. Herndon, MD,^{a,b} Ludwik K. Branski, MD,^{a,b}
Celeste C. Finnerty, PhD,^{a,b} Katrina R. Leonard, MD,^b and Marc G. Jeschke, MD, PhD^{c,d,*}

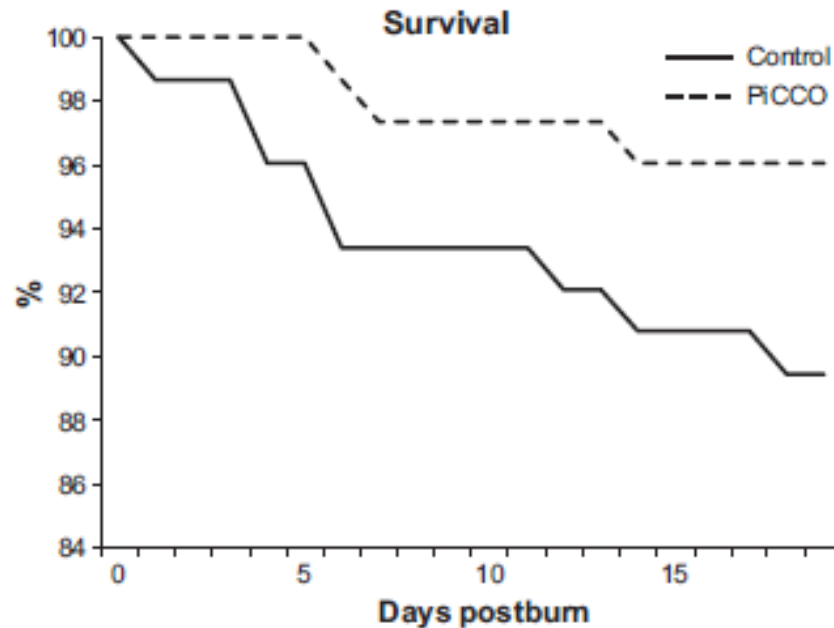


Fig. 2 – Survival curve of the first 20 d of the acute stay: PiCCO-monitored patients showed lower mortality during the crucial initial phase after injury.

Javasolt monitorozás

- TBSA < 15 %
 - EKG, NIBP, Sat, 2 nagylumenú perifériás véna
- TBSA > 15 %
 - IBP, Óradiurézis, CVK
- TBSA > 40 % vagy súlyos társult betegség
 - Invazív hemodinamika
 - IAP ha Ivy score > 250 ml/kg

A folyadékpótlás célértékei

- óradiurézis - 0,5–1 ml/h
- Pulzus <120/min
- MAP > 70 Hgmm
- PH – normál
- Laktát < 2mmol/l
- **SCvO₂ > 65 %**
- CI > 2,4 l/m²
- TBVI > 750 ml/m²
- EVLWI < 7 ml/kg
- Krisztalloid oldatok
- Kolloid/HLS
- Katekolamin
- Individualis kezelés

PPV alapján vezetett folyadékterápia

An overview on fluid resuscitation and resuscitation endpoints in burns: Past, present and future.

Part 2 — avoiding complications by using the right endpoints with a new personalized protocolized approach

Yannick Peeters¹, Marnix Lebeer¹, Robert Wise², Manu L.N.G. Malbrain¹

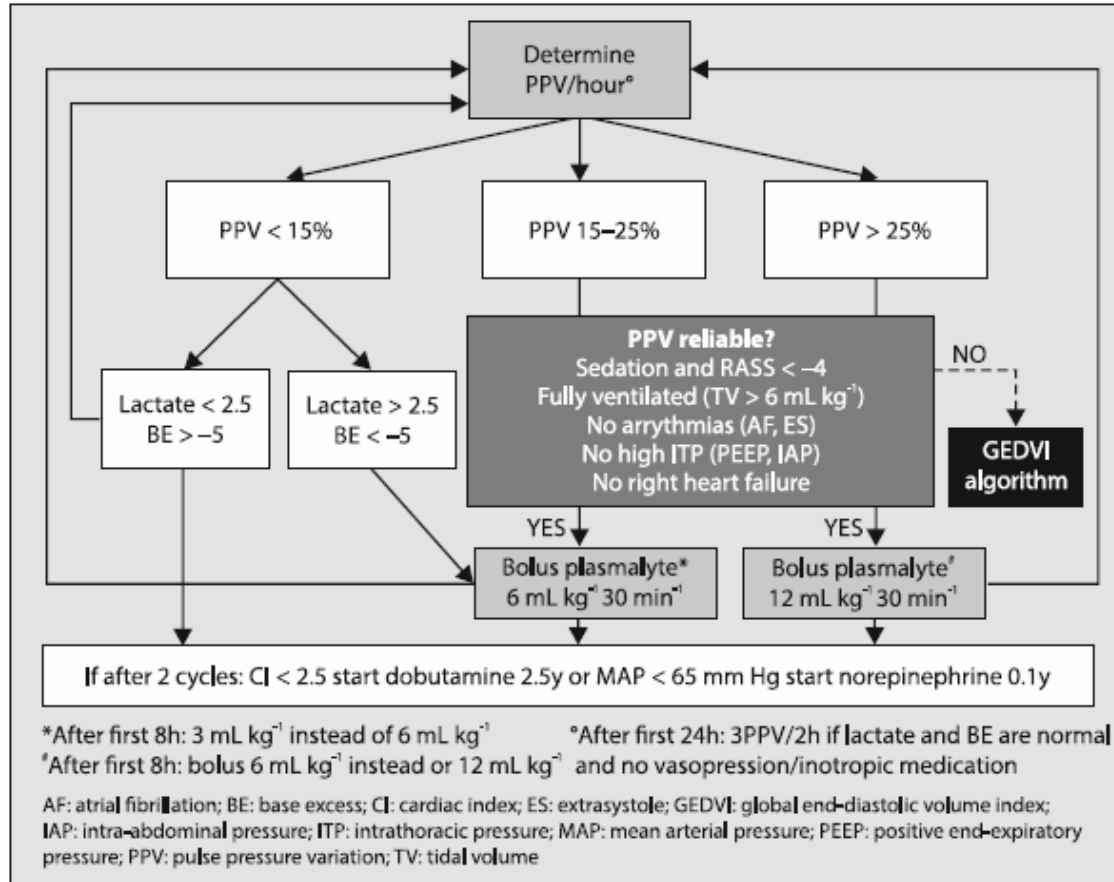


Figure 3. The Pulse Pressure Variation algorithm to guide resuscitation in severely burned patients. If the patient is mechanically ventilated and PPV is reliable, fluid resuscitation is guided by the PPV algorithm

GEDVI alapján vezetett folyadékterápia

An overview on fluid resuscitation and resuscitation endpoints in burns: Past, present and future.

Part 2 — avoiding complications by using the right endpoints with a new personalized protocolized approach

Yannick Peeters¹, Marnix Lebeer¹, Robert Wise², Manu L.N.G. Malbrain¹

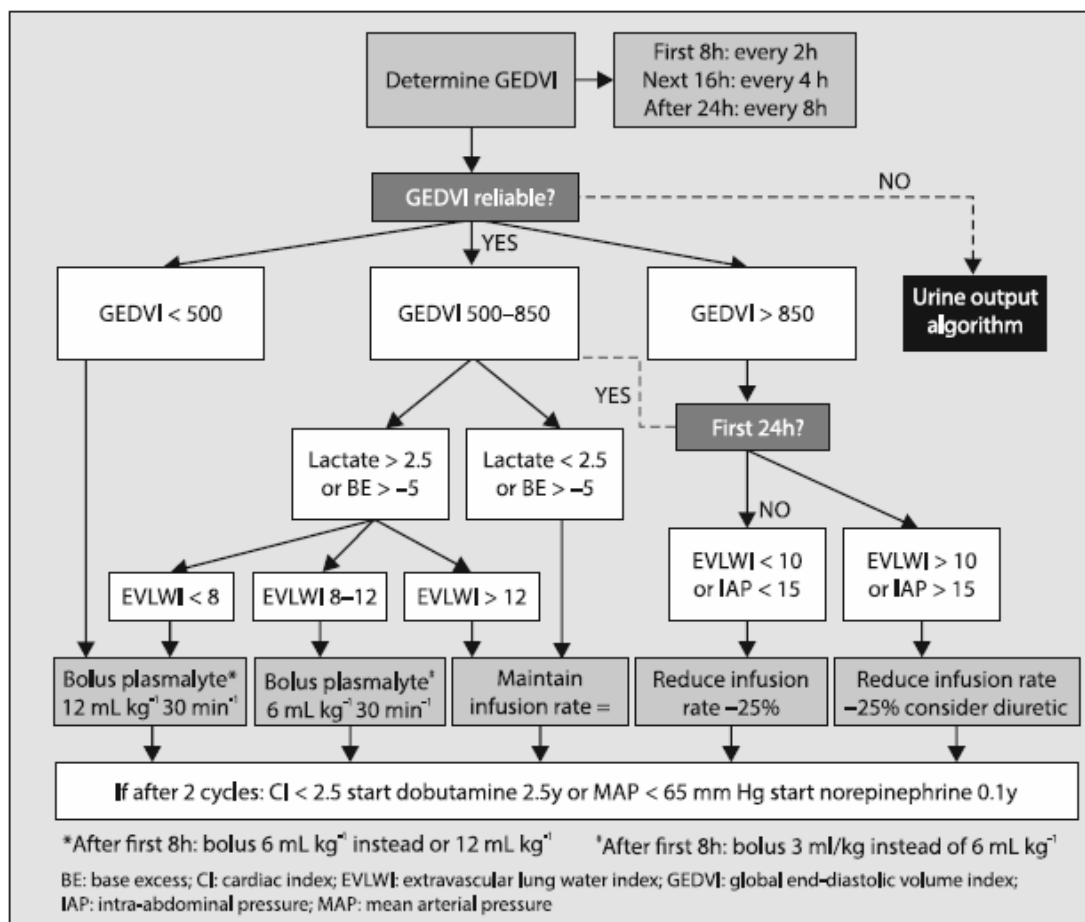


Figure 4. Global end-diastolic volume index algorithm to guide resuscitation in severely burned patients. If PPV is unreliable, the patient has a PiCCO catheter and GEDVI is reliable, fluid resuscitation is guided by the GEDVI algorithm

Óradiurézis alapján vezetett folyadékterápia

An overview on fluid resuscitation and resuscitation endpoints in burns: Past, present and future.

Part 2 — avoiding complications by using the right endpoints with a new personalized protocolized approach

Yannick Peeters¹, Marnix Lebeer¹, Robert Wise², Manu L.N.G. Malbrain¹

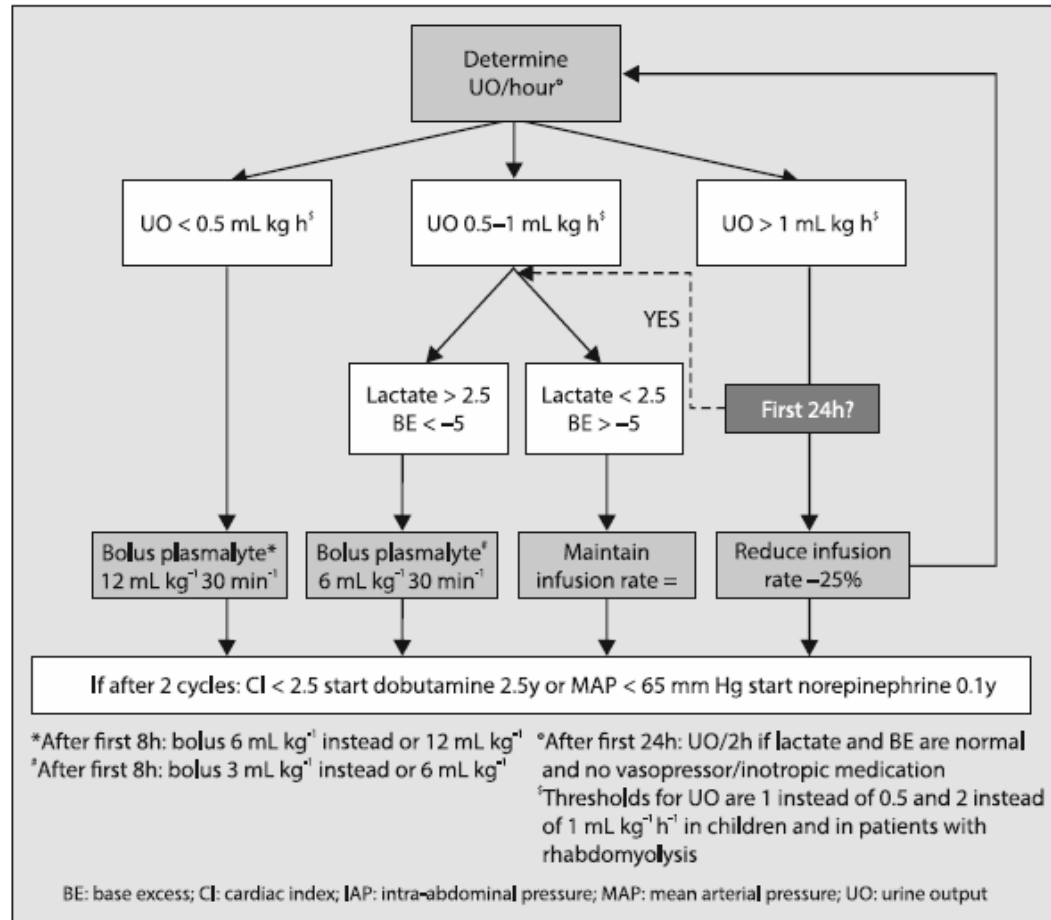
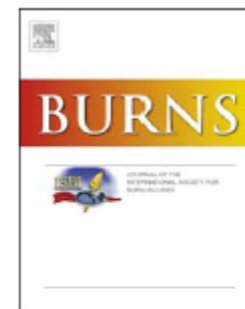


Figure 5. Urine output algorithm to guide resuscitation in severely burned patients. If the patient has no PiCCO catheter (or GEDVI is not reliable) and PPV is not reliable, fluid resuscitation is guided by the UO algorithm



ELSEVIER

available at www.sciencedirect.comjournal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Hydroxyethylstarch supplementation in burn resuscitation—A prospective randomised controlled trial

E. Vlachou^{a,*}, P. Gosling^b, N.S. Moiemmen^a

Table 2 – Resuscitation fluid data.

	Crystalloid only n = 14	Colloid-supplemented n = 12	p
Median data for first 24 h post-burn			
Volume of fluid infused (ml)	8450	8650	0.9798
Volume infused/%TBSA (ml)	307	263	0.0234
Volume infused/%TBSA/patient weight (ml/kg)	4.2	3.8	0.2740
Volume infused – volume predicted (range)	+545 (–835 to +3175)	–391 (–1084 to +2210)	0.2972
Crystalloid volume (ml)	8450	7306	–
HES volume (ml)	0	1585	–
Weight gain (kg)	2.5	1.4	0.0039
Weight gain/%TBSA	0.078	0.046	0.0037
Weight gain/%FTB	0.2	0.1	0.0055

TBSA = total body surface area, FTB = full thickness burn.

available at www.sciencedirect.comjournal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Hydroxyethylstarch supplementation in burn resuscitation—A prospective randomised controlled trial

E. Vlachou^{a,*}, P. Gosling^b, N.S. Moiemmen^a

Table 4 – Inflammatory marker data.

	Crystalloid only n = 14	Colloid-supplemented n = 12	p
Median (95%CI) serum CRP at 48 h (mg/L)	210 (167–257)	128 (74–145)	0.0001
ACR at 6 h (mg/mmol)	2 (0.4–6.4)	2.6 (0.5–24.5)	0.4319
ACR at 12 h (mg/mmol)	1.3	1	0.4025
12 h ACR/%TBSA	0.04	0.02	0.0310
12 h ACR/%FTB	0.14	0.05	0.0080

CI = confidence interval, CRP = C-reactive protein, ACR = albumin–creatinine ratio, TBSA = total body surface area, FTB = full thickness burn.

Colloid Administration Normalizes Resuscitation Ratio and Ameliorates “Fluid Creep”

Amanda Lawrence, BSN, CC, RN, Iris Faraklas, BSN, CC, RN, Holly Watkins, RN, Ashlee Allen, RN, BSN, Amalia Cochran, MD, FACS, Stephen Morris, MD, FACS, Jeffrey Saffle, MD, FACS

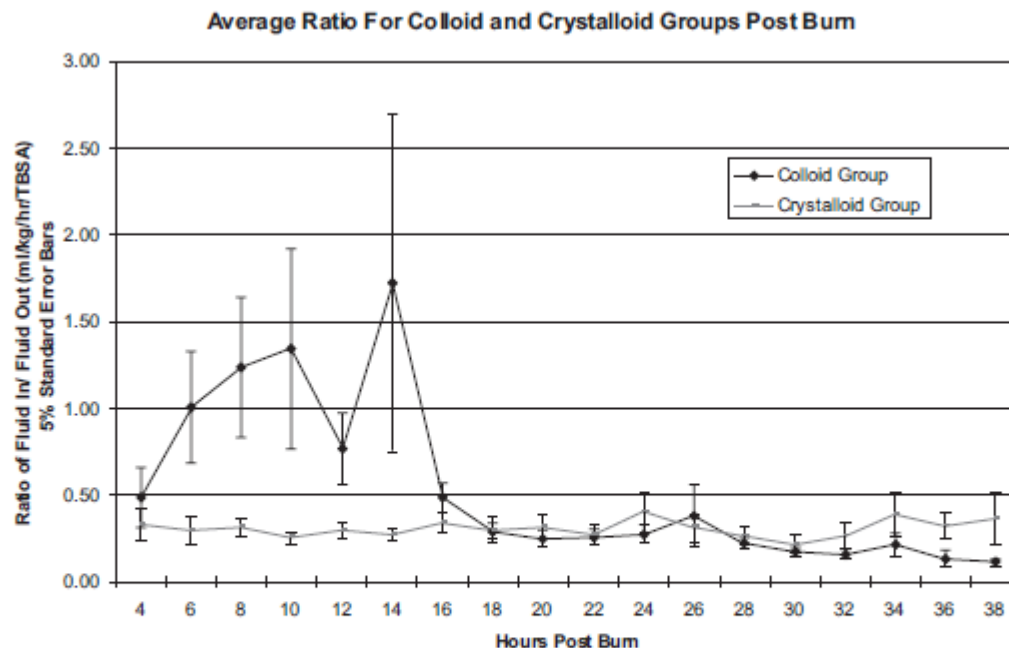


Figure 2. Average I/O ratios for crystalloid and colloid groups vs time postburn. As can be seen, the two groups have nearly identical ratios initially. In the colloid group, however, ratios increase progressively until hour 14. The wide range of ratios in this group is, in part, because colloid was started at different times among the patients. Nonetheless, ratios return to normal levels by hour 18.

Colloid Normalizes Resuscitation Ratio in Pediatric Burns

Iris Faraklas, RN, BSN,* Uyen Lam, BS,* Amalia Cochran, MD, FACS,*
Gregory Stoddard, MPH,† Jeffrey Saffle, MD, FACS*

(J Burn Care Res 2011;32:91–97)

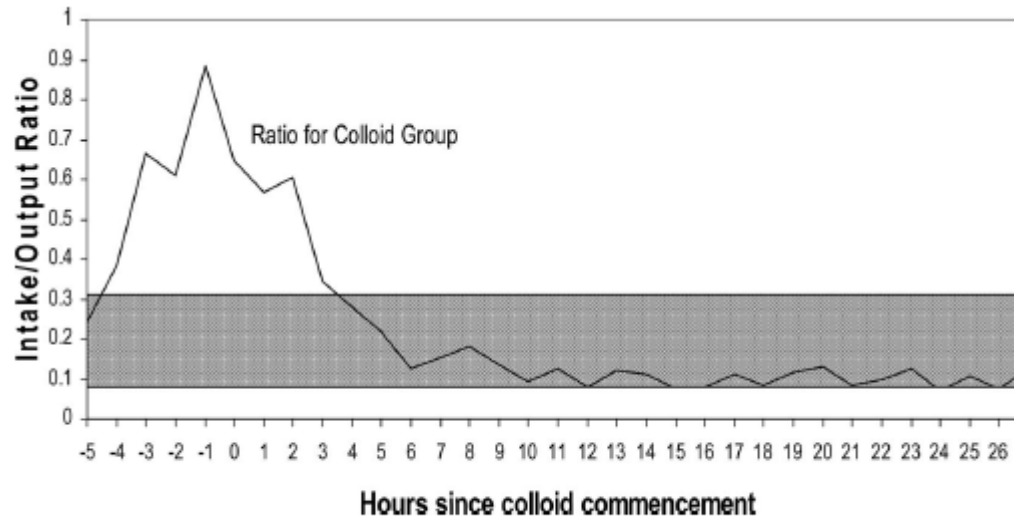


Figure 3. The median I/O ratio for colloid group.

Fontos gyógyszerbiztonsági információ a HES (hidroxietil-keményítőt tartalmazó gyógyszerek) alkalmazásának korlátozásáról

Tisztelt Doktor/Orvosi Úr
Tisztelt Gyógyszerész/ Gyógyszerész Úr!

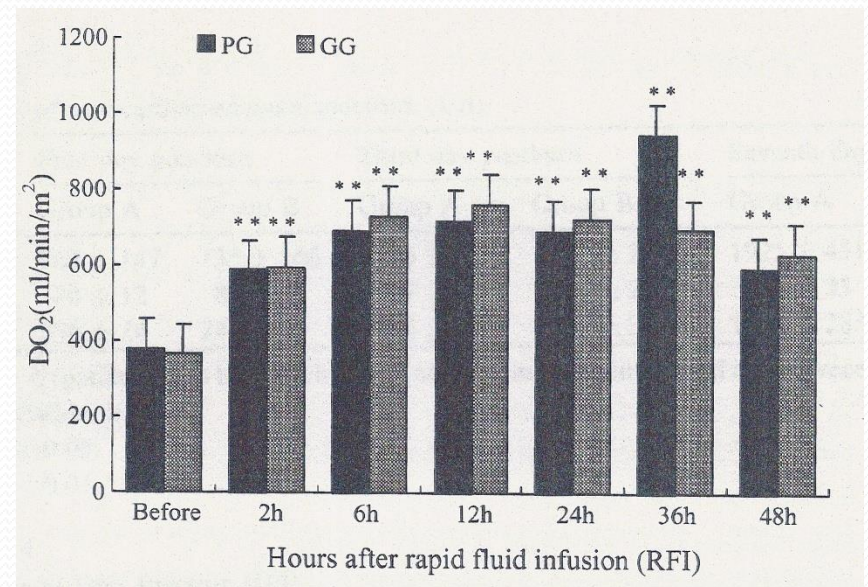
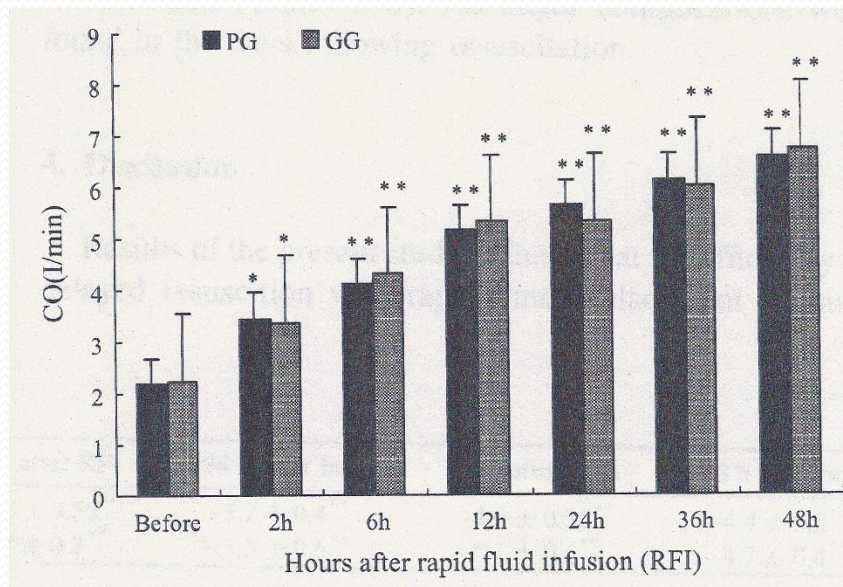
Enősen tájékoztatjuk a hidroxietil-keményítőt tartalmazó gyógyszerek közelmúltban végzett előny/kockázat értékelésének eredményéről.

Jelen levelet az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) és az Országos Gyógyszerészeti Intézet jóváhagyta.

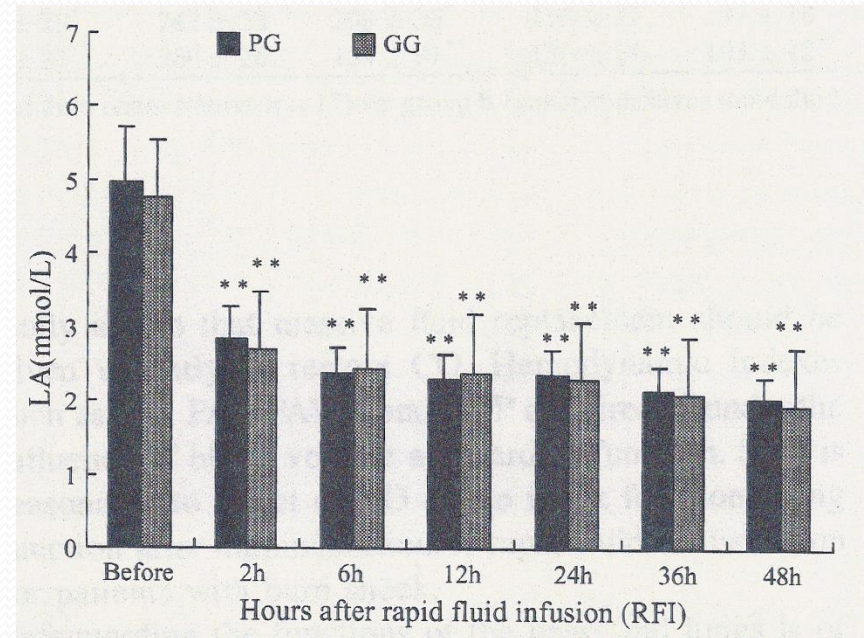
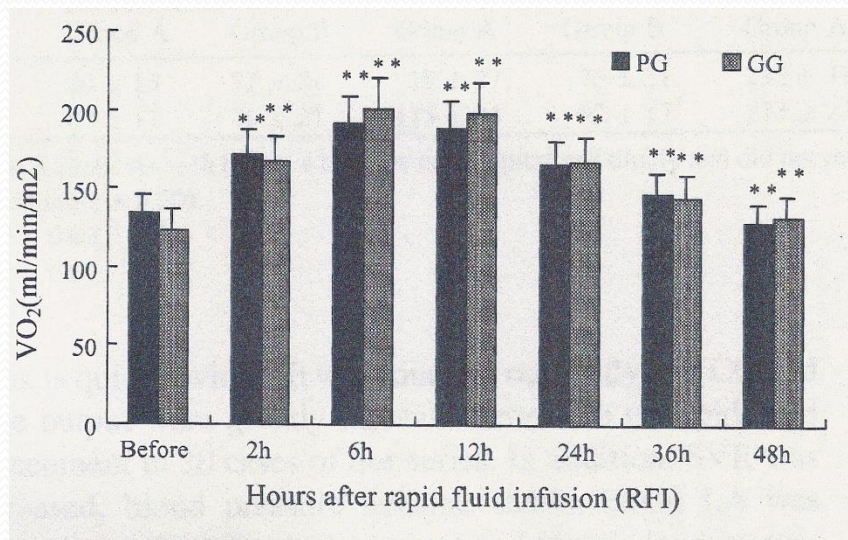
Az oldalsó észrevételek:

- HES tartalmú gyógyszereket ezentúl kizárólag az akut vérvesztés következtében fellépő hypovolaemia kezelésére lehet alkalmazni, amennyiben a kristalloidok alkalmazása önmagában nem elegendő.
- A HES tartalmú készítményeket a legkisebb hatásos dózisban kell alkalmazni a lehető legrövidebb ideig. A kezelés során folyamatos hemodinamikai kontroll szükséges annak érdekében, hogy az infúzió adagolása a hemodinamikai céltértékek elérésekor azonnal leállítható legyen.
- A HES készítmények szemül ellenjavalltak az alábbi esetekben:
 - o Szepszis
 - o Égési sérülések
 - o Vesekárosodás vagy vesepótló kezelés
 - o Koponyán belüli (intracranialis) vagy agyi (cerebrális) vérzés
 - o Kritikus állapotú betegek (jellemzően az intenzív osztályon ápolott betegek)
 - o Hiperhidratált állapotú betegek, beleértve a tüdőödémában szenvedő betegeket
 - o Dehidratált betegek
 - o Súlyos coagulopathia
 - o Súlyos májfunkció károsodás

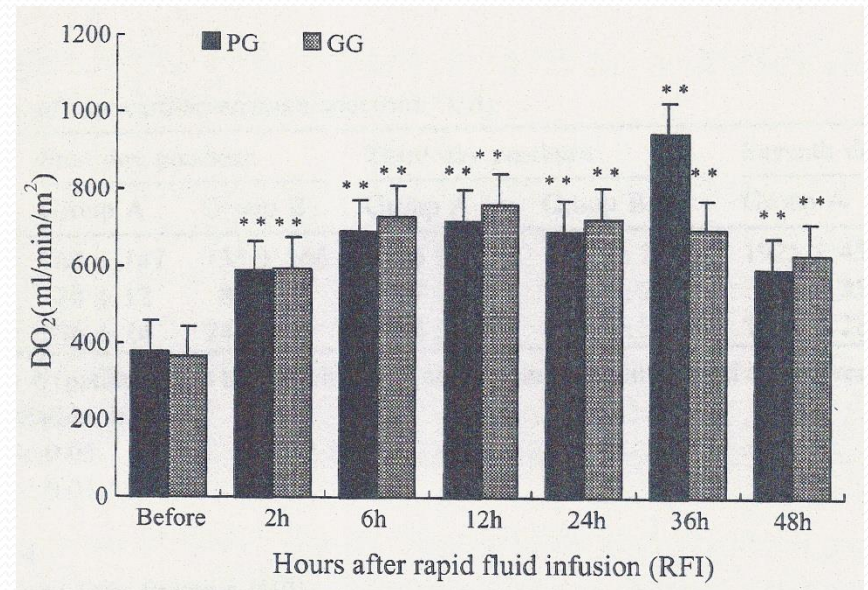
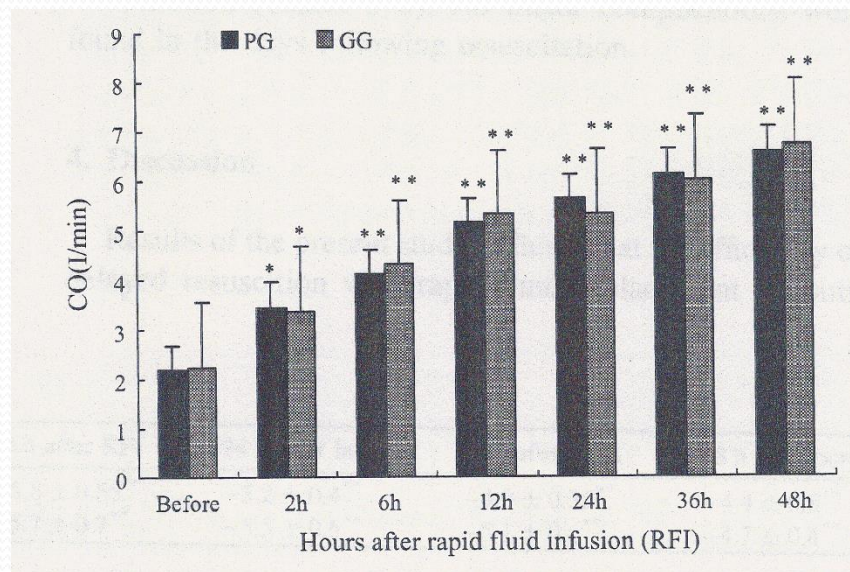
Clinical study of a formula for delayed rapid fluid resuscitation for patients with burn shock



Clinical study of a formula for delayed rapid fluid resuscitation for patients with burn shock



Clinical study of a formula for delayed rapid fluid resuscitation for patients with burn shock



Clinical study of a formula for delayed rapid fluid resuscitation for patients with burn shock

Table 2
Changes of BD (mmol/l)

Groups	Before RFI	2 h after RFI	6 h after RFI	12 h after RFI	24 h after burn	36 h after burn	48 h after burn
PG	-10.7 ± 1.0	-7.8 ± 1.2**	-6.4 ± 0.9**	-5.8 ± 0.55**	-5.2 ± 0.4**	-4.9 ± 0.55**	-4.4 ± 0.5**
GG	-11.5 ± 0.9	-6.9 ± 0.7**	-6.2 ± 0.7**	-5.7 ± 0.7**	-5.5 ± 0.6**	-5.1 ± 0.6**	-4.7 ± 0.4**

BD, base deficiency of arterial blood; RFI, rapid fluid infusion.

** $P < 0.01$ vs. before RFI

Results of myocardiac enzyme spectrum (U/l)

	First day postburn		Third day postburn		Seventh day postburn		Fifteenth day postburn		Thirtieth day postburn	
	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B
LDH	762 ± 147	735 ± 166	1326 ± 289	1114 ± 279*	1925 ± 451	1261 ± 347**	1732 ± 367	1326 ± 475**	841 ± 258	624 ± 24**
GOT	84 ± 12	89 ± 24	117 ± 24	94 ± 23*	180 ± 35	124 ± 31**	163 ± 37	116 ± 26**	92 ± 24	74 ± 27*
CK	236 ± 24	241 ± 45	2046 ± 364	1735 ± 287**	1864 ± 283	1352 ± 324**	1274 ± 147	942 ± 152**	464 ± 94	341 ± 76*

Group A (patients with burns, who were not hospitalized timely and did not received rapid fluid resuscitation, $n = 17$) vs. group B (patients receives rapid fluid resuscitation, $n = 20$).

*

Clinical study of a formula for delayed rapid fluid resuscitation for patients with burn shock

Results of liver function (U/l)

	First day postburn		Third day postburn		Seventh day postburn		Fifteenth day postburn		Thirtieth day postburn	
	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B
AKP	80 ± 15	72 ± 21	19 ± 27	175 ± 31	235 ± 37	190 ± 28*	247 ± 32	208 ± 36*	116 ± 21	97 ± 18
GPT	67 ± 11	70 ± 21	115 ± 24	92 ± 17*	273 ± 23	176 ± 27**	266 ± 26	154 ± 21**	156 ± 18	103 ± 12**

Group A (patients with burns, who were not hospitalized timely and did not received rapid fluid resuscitation, $n = 17$) vs. group B (patients receives rapid fluid resuscitation, $n = 20$).

Results of blood creatinine (Cr) and urine nitrogen (Bun) (mmol/l)

	First day postburn		Third day postburn		Seventh day postburn		Fifteenth day postburn		Thirtieth day postburn	
	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B	Group A	Group B
Bun	7.7 ± 1.3	7.4 ± 0.7	12.4 ± 2.1	9.2 ± 2.3*	10.5 ± 1.1	8.4 ± 1.4*	7.4 ± 0.8	6.7 ± 0.7	5.2 ± 0.4	4.6 ± 0.8
Cr	115 ± 13	110 ± 17	142 ± 18	136 ± 16	126 ± 16	90 ± 18*	96 ± 14	74 ± 12*	71 ± 11	65 ± 14

Group A (patients with burns, who were not hospitalized timely and did not received rapid fluid resuscitation, $n = 17$) vs. group B (patients receives rapid fluid resuscitation, $n = 20$).

* $p < 0.05$

A Prospective, Randomized Evaluation of Intra-abdominal Pressures with Crystalloid and Colloid Resuscitation in Burn Patients

- 31 beteg
- Egyik csoport Parkland formula
 - Óradiurézis $0,5 - 1 \text{ ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$
- Másik csoport RL 83 ml h^{-1} , FFP 75 ml kg^{-1}
 - Óradiurézis $0,5 - 1 \text{ ml kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$

A Prospective, Randomized Evaluation of Intra-abdominal Pressures with Crystalloid and Colloid Resuscitation in Burn Patients

	Crystalloid	Plasma	<i>p</i> Value
No.	15	16	
Peak IAP (mm Hg)	32.5 ± 9.5	16.4 ± 7.5	<0.0001
IAP increase (mm Hg)	26.5 ± 7.9	10.6 ± 6.4	<0.0001
Time of peak IAP (hr)	72.7 ± 4.1	68.3 ± 11.1	0.16
Resuscitation volume (L/kg)	0.561 ± 0.160	0.360 ± 0.170	0.0021
Weight gain (%)	40.7 ± 17.8	15.3 ± 10.0	<0.0001
Urine output (ml/kg/h)	0.54 ± 0.26	0.83 ± 0.32	0.0097
Peak creatinine (mg/dL)	1.9 ± 1.0	1.5 ± 0.9	0.23
Peak BUN (mg/dL)	30.2 ± 13.4	24.6 ± 15.7	0.29
Peak base excess/deficit	-1.7 ± 5.5	1.3 ± 3.2	0.07
Peak PAP (mm Hg)	40.6 ± 5.6	35.2 ± 5.4	0.01

Intubatio, lélegeztetés, bronchoszkópia

- Indikáció – mint más betegeknél
 - Légzési elégtelenség
 - GCS <8
- Inhalációs sérülés
 - Az indikáció függ az ellátó orvos gyakorlottságától
 - rekedtség
 - inspiratórikus stridor

Molnár Zs. A lélegeztetés
gyakorlata
Csontos Cs. Az égett beteg
lélegeztetése
Megjelenés alatt



Inhalációs sérülés gyanújelei

- Robbanás zárt térben,
- Eszméletvesztés trauma nélkül,
- Korom az orrban garatban,
- Az arc mély égése, megperzselt orrszőr.

Bronhoszkópia szükséges

Molnár Zs. A lélegeztetés gyakorlata
Csontos Cs Az égett beteg lélegeztetése
Megjelenés alatt

Intubatio, lélegeztetés

- Inhalációs sérülés esetén:
 - Korai intubáció!
 - p_{sO_2} nem megfelelő– Terápia vezetése p_{aO_2} alapján!
 - Kezdeti lélegeztetés: $F_iO_2 = 1,0$!
 - Brochospasmus esetén: cave Kortikoidok

Molnár Zs. A lélegeztetés gyakorlata
Csontos Cs Az égett beteg lélegeztetése
Megjelenés alatt



Anyagcsere változások

- **Apályfázis** („ebb”) 12-24 órás hipometabolizmus, hipotermia, csökkent O_2 fogyasztás, hipovolémiás keringés jellemzi
- **Dagályfázis** („flow”) hipermetabolizmus, hipertermia, fokozott O_2 igény, hiperdinámiás keringés jellemzi
- Nő a katecholaminok, a cortizol, a glukagon, renin-angiotenzin, LDH és aldoszteron termelése. Ezek következménye a nátrium és vízretenció és a kálium kiválasztása a veséken át
- A szervezet az energiát glikogén lebontásából anaerob glikolízis útján pótolja. Az állandó magas katekolamin szint fokozza a glükoneogenezist és a fehérjebontást is, aminek következményei: fehérje katabolizmus, glükóz intolerancia, jelentős testsúlyvesztés

Égés és szepszis

The American Burn Association Consensus Conference on Burn Sepsis and Infection Group; David G. Greenhalgh, MD,* Jeffrey R. Saffle, MD,† James H. Holmes, IV, MD,‡ Richard L. Gamelli, MD,§ Tina L. Palmieri, MD,* Jureta W. Horton, PhD,¶ Ronald G. Tompkins, MD,|| Daniel L. Traber, PhD,** David W. Mazingo, MD,†† Edwin A. Deitch, MD,‡‡ Cleon W. Goodwin, MD,§§ David N. Herndon, MD,** James J. Gallagher, MD,** Art P. Sanford, MD,** James C. Jeng, MD,¶¶ David H. Ahrenholz, MD,|| Alice N. Neely, PhD,*** Michael S. O'Mara, MD,* Steven E. Wolf, MD,††† Gary F. Purdue, MD,¶ Warren L. Garner, MD,‡‡‡ Charles J. Yowler, MD,§§§ Barbara A. Latenser, MD,¶¶¶

(J Burn Care Res 2007;28:776–790)

- I. Temperature $>39^{\circ}$ or $<36.5^{\circ}\text{C}$
- II. Progressive tachycardia
 - A. Adults >110 bpm
 - B. Children >2 SD above age-specific norms
(85% age-adjusted max heart rate)
- III. Progressive tachypnea
 - A. Adults >25 bpm not ventilated
 - i. Minute ventilation >12 l/min ventilated
 - B. Children >2 SD above age-specific norms
(85% age-adjusted max respiratory rate)
- IV. Thrombocytopenia (will not apply until 3 days after initial resuscitation)
 - A. Adults $<100,000/\text{mcl}$

Égés és szepszis

American Burn Association Consensus Conference to Define Sepsis and Infection in Burns

The American Burn Association Consensus Conference on Burn Sepsis and Infection Group; David G. Greenhalgh, MD,* Jeffrey R. Saffle, MD,† James H. Holmes, IV, MD,‡ Richard L. Gamelli, MD,§ Tina L. Palmieri, MD,* Jureta W. Horton, PhD,¶ Ronald G. Tompkins, MD,|| Daniel L. Traber, PhD,** David W. Moxingo, MD,†† Edwin A. Deitch, MD,‡‡ Cleon W. Goodwin, MD,§§ David N. Herndon, MD,** James J. Gallagher, MD,** Art P. Sanford, MD,** James C. Jeng, MD,¶¶ David H. Ahrenholz, MD,|| Alice N. Neely, PhD,*** Michael S. O'Mara, MD,* Steven E. Wolf, MD,††† Gary F. Purdue, MD,¶ Warren L. Garner, MD,‡‡‡ Charles J. Yowler, MD,§§§ Barbara A. Latenser, MD,¶¶¶

Greenhalgh et al 779

(J Burn Care Res 2007;28:776–790)

- B. Children <2 SD below age-specific norms
- V. Hyperglycemia (in the absence of pre-existing diabetes mellitus)
 - A. Untreated plasma glucose >200 mg/dl or equivalent mM/L
 - B. Insulin resistance—examples include
 - i. >7 units of insulin/hr intravenous drip (adults)
 - ii. Significant resistance to insulin (>25% increase in insulin requirements over 24 hours)
- VI. Inability to continue enteral feedings >24 hours
 - A. Abdominal distension
 - B. Enteral feeding intolerance (residual >150 ml/hr in children or two times feeding rate in adults)
 - C. Uncontrollable diarrhea (>2500 ml/d for adults or >400 ml/d in children)

In addition, it is *required* that a documented infection (defined below) is identified

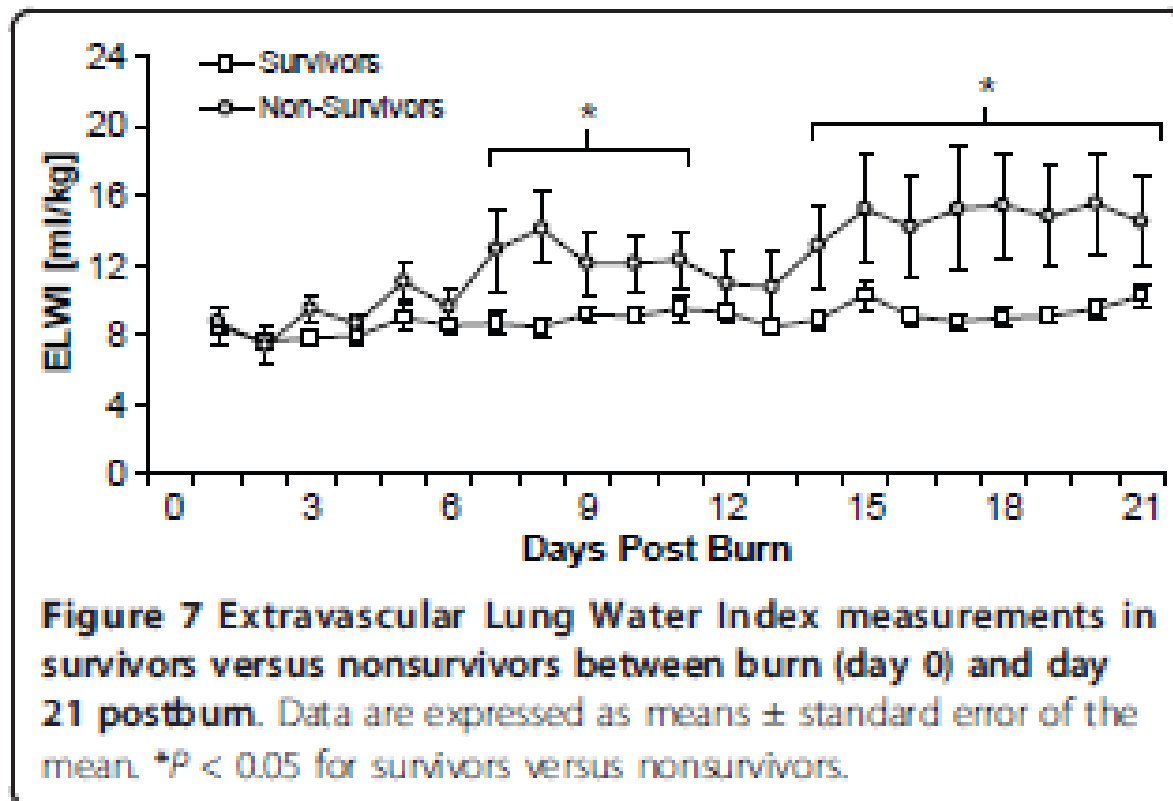
- A. Culture positive infection, or
- B. Pathologic tissue source identified, or
- C. Clinical response to antimicrobials

RESEARCH

Open Access

Transpulmonary thermodilution for hemodynamic measurements in severely burned children

Ludwik K Branski^{1,2}, David N Herndon^{1,2}, Jaron F Byrd^{1,2}, Michael P Kinsky^{1,3}, Jong O Lee^{1,2}, Shawn P Fagan⁴ and Marc G Jeschke^{5*}

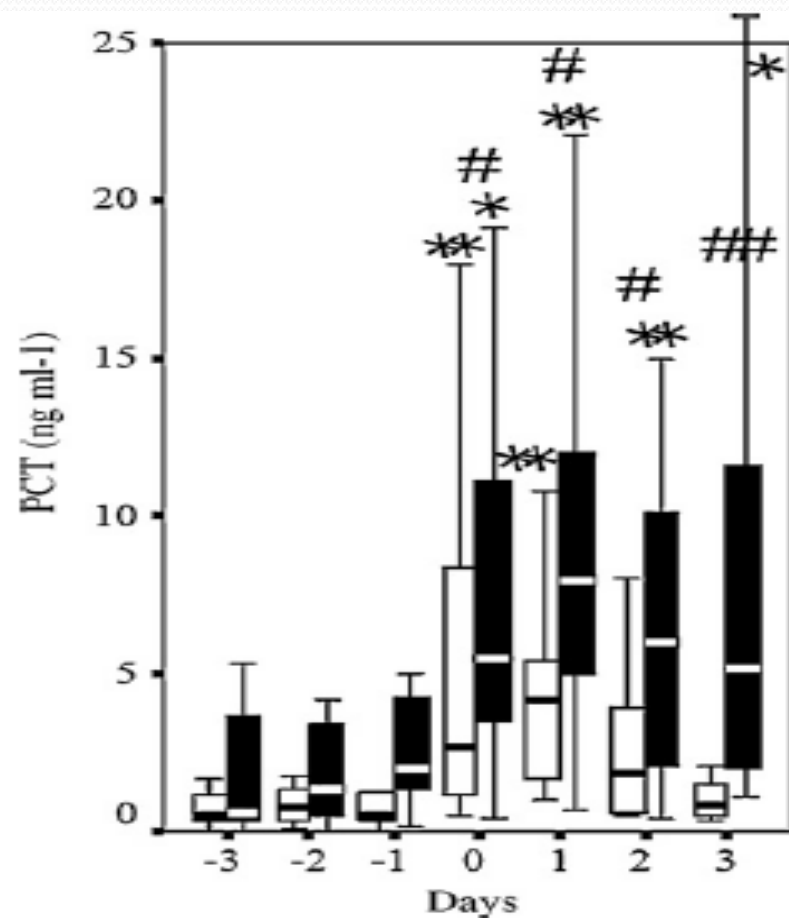
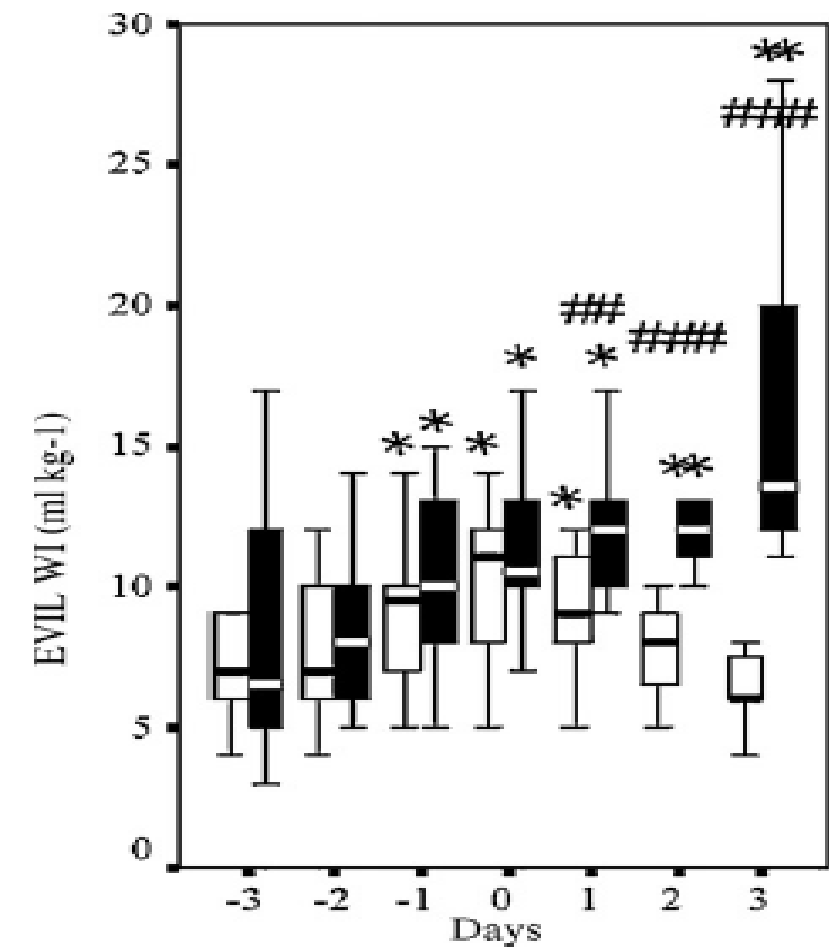




Extravascular lung water index as a sign of developing sepsis in burns

Z. Bogнар*, V. Foldi, B. Rezman, L. Bogar, C. Csontos

Department of Anaesthesia and Intensive Care, Faculty of Medicine, University of Pécs, Akác u. 1, Pécs 7632, Hungary



A New Marker of Sepsis Post Burn Injury?*

Jennifer D. Paratz, PhD, FACP^{1,2,3}; Jeffrey Lipman, MBBCh, FCICM, MD^{1,2}; Robert J. Boots, PhD, FCICM^{1,2}; Michael J. Muller, MMedSc, FRACS^{1,4}; David L. Paterson, PhD, FRACP, FRCPA⁵

(*Crit Care Med* 2014; 42:2029–2036)

TABLE 2. Sensitivity, Specificity, Positive Likelihood Ratios, Negative Likelihood Ratios, and Diagnostic Odds Ratio for Each Factor as a Marker of Sepsis—For the First Episode of Sepsis

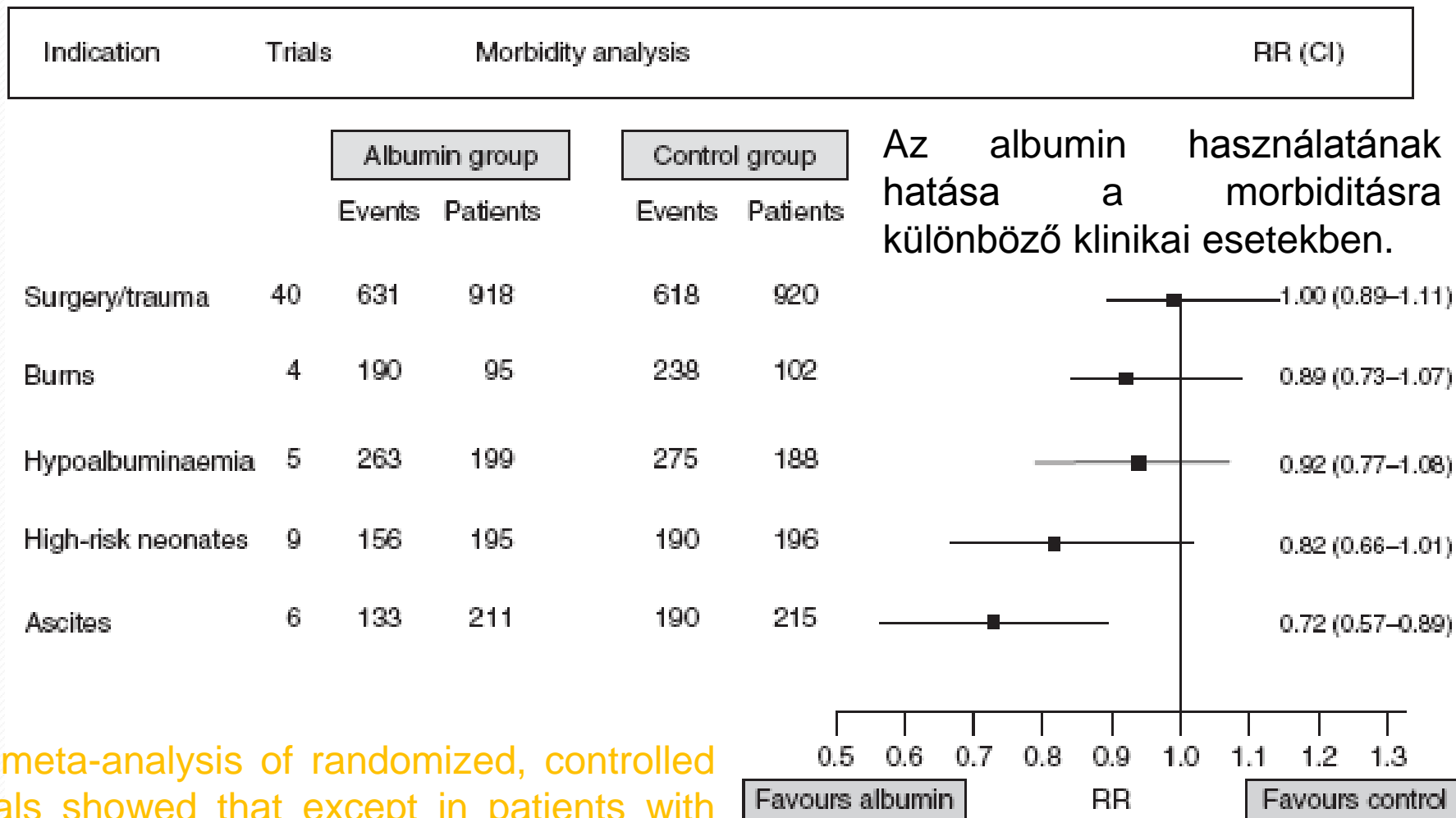
Factor	B-Type Natriuretic Peptide	Procalcitonin	Stroke Volume Index	Systemic Vascular Resistance Index
Sensitivity	95.9% (86.2–99.1%)	20.2% (12.1–34.3%)	94.3% (84.2–98.4%)	86.2% (73.3–93.4%)
Specificity	99.4% (98.1–99.8%)	64.3% (59.1–69.2%)	94.2% (91.3–96.5%)	97.1% (94.6–98.2%)
Positive likelihood ratios	165.5 (41.5–659.7)	0.57 (0.321–1.01)	14.68 (9.47–22.1)	24.6 (13.97–43.47)
Negative likelihood ratios	40.04 (0.01–0.16)	1.24 (1.06–1.46)	0.07 (0.02–0.19)	0.15 (0.08–0.29)
Diagnostic odds ratio	4030.1 (554.5–29293.3)	0.53 (0.23–1.22)	0.46 (0.22–0.94)	166.5 (62.1–445.2)

Cutoff values are taken as B-type natriuretic peptide > 1,200 (pg/mL); procalcitonin 1.4 (ng/mL); stroke volume index \geq 160% of predicted for age, height, and gender; systemic vascular resistance index \leq 50% of predicted for age, height, and gender.

Albumin-Metaanalízisek

Type of injury	No of deaths		Relative risk (95% CI)	Weight (%)	Relative risk (95% CI)
	Intervention	Control			
Burns					
Jelenko et al ¹⁸	1/7	2/7		3.3	0.50 (0.06 to 4.33)
Goodwin et al ¹⁴	11/40	3/39		5.0	3.57 (1.08 to 11.85)
Greenhalgh et al ¹⁵	7/34	3/36		4.8	2.47 (0.69 to 8.79)
Subtotal	19/81	8/82		13.1	2.40 (1.11 to 5.19)
$\chi^2 = 2.45$ (df=2)					

Albumin szerepe a volumenterápiában



A meta-analysis of randomized, controlled trials showed that except in patients with ascites, the use of HA was not associated with significantly improved morbidity.

Vincent JL et al. *Ann Surg* 2003; 237: 319–34

Hypalbuminemia jelentősége

Parameter	Survivors	Non-survivors	p value
Age (years)	49 (35-63)	53 (38-65)	NS
Male/female	8/1	14/5	NS
TBSA (%) ₃₁ (23-42)	35 (30-50)		NS
Inhalation injury	6/9	13/19	NS
Heart rate (min ⁻¹)	109 (74-129)	110 (97-120)	NS
MAP (mmHg)	84 (78-106)	80 (74-100)	NS
CVP (mmHg)	7 (3-14)	9 (6-17)	NS
CI (l min ⁻¹ m ⁻²)	3.9 (2.8-5.9)	3.7 (3.1-5.3)	NS
SVRI (dyn sec cm ⁻⁵)	1918 (1189-3427)	1968 (1050-2372)	NS
ITBVI (ml m ⁻²)	787 (658-998)	809 (692-963)	NS
EVLWI (ml kg ⁻¹)	6 (5-9)	8 (6-13)	NS
Temp max (°C)	37.1 (35-38.3)	38.1(34.9-38.8)	NS
PaO ₂ /FiO ₂	226 (142-320)	260 (180-301)	NS
PEEP (cmH ₂ O)	7 (5-11)	5 (4-10)	NS
Lactate (mmol l ⁻¹)	2.4 (1-3.2)	2.5 (1.7-2.8)	NS
Procalcitonin (ng ml ⁻¹)	0.5 (0.2-0.8)	0.8 (0.4-8.2)	NS
Albumin (g l⁻¹)	32 (24-34)	22 (17-27)	0.004
White blood cells (G l ⁻¹)	13.5 (11.5-19.3)	15.2 (6.9-19.5)	NS
Thrombocytes (G l ⁻¹)	184 (80-240)	210 (150-244)	NS
BaSS	10 (6-18)	11 (7-16)	NS
MODS	5 (4-9)	6 (3-9)	NS
SOFA	8 (6-11)	6 (5-11)	NS



Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns



Hypoalbuminemia in the first 24 h of admission is associated with organ dysfunction in burned patients

Roberto Eljaiek *, Marc-Jacques Dubois

Burn Intensive Care Unit, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôtel-Dieu de Montréal, Faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal, Canada

Retrospektív vizsgálat
TBSA >20 %
61 beteg

Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Hypoalbuminemia in the first 24 h of admission is associated with organ dysfunction in burned patients

Roberto Eljaiek*, Marc-Jacques Dubois

Burn Intensive Care Unit, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôtel-Dieu de Montréal, Faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal, Canada

Table 3 – Multiple linear models.

Variable	Albumin at day 0	
	Regression coefficient ^a	p-Value
SOFA score (day 0)	−0.137	0.003
SOFA score (day 1)	−0.152	0.001
First week mean SOFA	−0.070	0.027
ΔSOFA (day 0–7)	0.095	0.03

^a Adjusted by age, gender, TBSA (percent total body surface area burn) and inhalation burn.



Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns



Hypoalbuminemia in the first 24 h of admission is associated with organ dysfunction in burned patients

Roberto Eljaiek *, Marc-Jacques Dubois

Burn Intensive Care Unit, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôtel-Dieu de Montréal, Faculté de Médecine, Université de Montréal, Montréal, Canada

of age, TBSA and inhalation injury. Because albumin level is the only modifiable factor related to outcomes, a well-designed

randomized clinical trial should be conducted to assess the effects of the correction of hypoalbuminemia in burn patients

measured by the SOFA score. We think that the present study strongly supports such endeavor.

ENHANCED ALBUMIN SYNTHESIS IN SEVERELY BURNED ADULTS

Wenjun Z. Martini,* Steven E. Wolf,* David L. Chinkes,[†] Kevin K. Chung,*
Michael A. Dubick,* Lorne Blackbourne,* and Yong-Ming Yu[‡]

*US Army Institute of Surgical Research, Ft Sam, Houston; [†]University of Texas Medical Branch,
Galveston, Texas; and [‡]Harvard Medical School and Massachusetts General Hospital,
Boston, Massachusetts

Received 20 Jan 2010; first review completed 8 Feb 2010; accepted in final form 9 Feb 2010

The enrichments of plasma free phenylalanine TTR ($m + 5$) from d_5 -phenylalanine infusion in both groups reached plateau values ($29.5\% \pm 2.0\%$ in control and $15.0\% \pm 1.3\%$ in burn patients) after 1 h of d_5 -phenylalanine infusion. The enrichments of plasma d_5 -phenylalanine in both groups were significantly lower ($5.3\% \pm 1.1\%$ in control and $5.3\% \pm 1.1\%$ in burn patients) after d_3 -KIC infusion. The appearance of phenylalanine, which is a breakdown, was $0.76 \pm 0.14 \mu\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ in control and $1.80 \pm 0.18 \mu\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ in burn patients ($P < 0.05$). The appearance of phenylalanine was $0.14 \mu\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ in control and $0.14 \mu\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ in burn patients ($P < 0.05$), indicating a severe protein catabolic state.

Jelentős fehérje
katabolizmus
figyelhető meg égett
betegekben

ENHANCED ALBUMIN SYNTHESIS IN SEVERELY BURNED ADULTS

Wenjun Z. Martini,* Steven E. Wolf,* David L. Chinkes,[†] Kevin K. Chung,*
Michael A. Dubick,* Lorne Blackbourne,* and Yong-Ming Yu[‡]

*US Army Institute of Surgical Research, Ft Sam, Houston; [†]University of Texas Medical Branch,
Galveston, Texas; and [‡]Harvard Medical School and Massachusetts General Hospital,
Boston, Massachusetts

Received 20 Jan 2010; first review completed 8 Feb 2010; accepted in final form 9 Feb 2010

The enrichments of albumin- d_5 ($m + 5$) showed a linear increase in plasma albumin- d_5 -phenylalanine. Plasma albumin- d_5 phenylalanine increases in albumin enrichment study. Albumin FSR measured by d_5 -phenylalanine was 0.01% per hour in control and 0.03% per hour in burn patients ($P < 0.05$). All values were multiplied by plasma volumes, was 2.2 ± 0.2 mg \cdot kg $^{-1}$ \cdot h $^{-1}$ in control and 4.62 ± 0.24 mg \cdot kg $^{-1}$ \cdot h $^{-1}$ in burn patients ($P < 0.05$). The half-life of albumin decreased from control value of 17 ± 1 to 10 ± 1 h ($P < 0.05$), indicating albumin turnover increased in burn injury.

Az égés fokozott albumin szintézissel és lebontással jár 100 %-os szintézis növekedés ellenére az albumin szint nem érte el az egészségesek 30 %-át

ENHANCED ALBUMIN SYNTHESIS IN SEVERELY BURNED ADULTS

Wenjun Z. Martini,* Steven E. Wolf,* David L. Chinkes,[†] Kevin K. Chung,*
Michael A. Dubick,* Lorne Blackbourne,* and Yong-Ming Yu[‡]

**US Army Institute of Surgical Research, Ft Sam, Houston; [†]University of Texas Medical Branch, Galveston, Texas; and [‡]Harvard Medical School and Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts*

Received 20 Jan 2010; first review completed 8 Feb 2010; accepted in final form 9 Feb 2010

Albumin infusion has been in clinical practice for more than 50 years. It is widely used in hypoalbuminemic burn patients to raise plasma albumin concentration. Because capillary permeability and albumin leak to extravascular spaces are increased by injury, caution is advised when administering exogenous albumin, especially because albumin leaking to the extravascular pool are not available to raise albumin concentration. In severely burned patients, albumin concentration has been used as a marker of nutritional status, although good correlation between albumin level and nutritional status is lacking (1).

A kapilláris
permeabilitás
fokozódása miatt
vigyázzunk az
albumin adásával

Parenteral Albumin Therapy in Burn Patients: A Randomized Controlled Trial

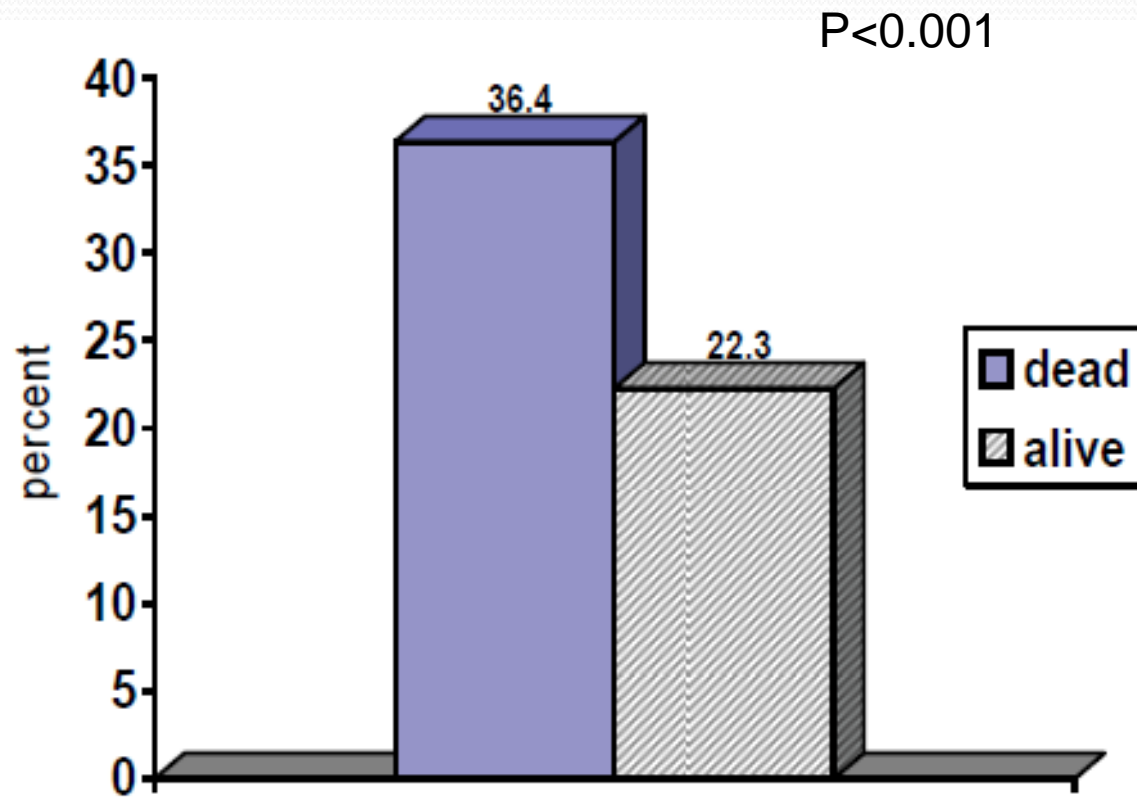
- 141 beteget vontak be.
- Magas protein tartalmú diéta mellett 70 beteg albumint is kapott 1 g/ttg dózisban
- A kontroll csoportból 3 beteget kizártak ahol a szérumban albumin szint 20 g/l alá esett (albumint kaptak)

Parenteral Albumin Therapy in Burn Patients: A Randomized Controlled Trial

Table 1: Comparison of serum albumin change, length of hospital stay, weight change, mortality, and healing time between the control and albumin groups in burn patients

Variable	Albumin group (Mean±SD)	Control group (Mean±SD)	P value
Percent of serum albumin change	19.02±5.36	29.85±8.14	0.03
Length of hospital stay (day)	20.76±8.63	20.44±9.55	0.45
Percent of weight change	6.78±1.35	7.59±2.25	0.16
Healing time (day)	20.40±5.63	18.76±6.21	0.25
Mortality (percent)	14.28	14.08	0.97

Parenteral Albumin Therapy in Burn Patients: A Randomized Controlled Trial



Percent of serum albumin reduction in dead patients and survivors

Albumin és MODS

- Égett felület > 20 %
- 12 órán belül megkezdett kezelés
- A betegeket 2 csoportba randomizálták
- Resuscitatio fázis
 - Basic rate
 - 2 ml x kg égett felület/ 24 h RL
 - Additional fluid rate
 - 2 ml x kg égett felület/ 24 h RL, vagy 5 % albumin ennek mennyiségét az óradiurézis függvényében változtatták.

Albumin és MODS

- Stabilizációs fázis (24. óra után)
 - A basic rate és additional fluid rate értékét a klinikai igény szerint változtatták.

Coper et al Transfusion Practice 2006;46:80-89

Albumin és MODS

TABLE 3. Study fluid administration*

Variable	Treatment group albumin and Ringer's (n = 19)	Control group Ringer's (n = 23)	P value
Resuscitation-phase infusions (mL)			
Basal	1,308 (480-1,980)	1,500 (720-2,450)	0.27
Treatment fluid	3,355 (2,588-9,183)	6,178 (3,435-9,481)	0.42
Other	1,820 (300-5,197)	1,039 (517-2,400)	0.67
Stabilization-phase infusions (mL)			
Basal	1,649 (0-2,660)	3,358 (1,875-4,250)	0.02†
Treatment fluid	232 (0-6,079)	2,769 (0-14,314)	0.39
Other	7,544 (1,595-16,865)	3,194 (1,642-23,085)	0.58

* Data are reported as median (95% CI).

† Wilcoxon two-sample test.

Albumin és MODS

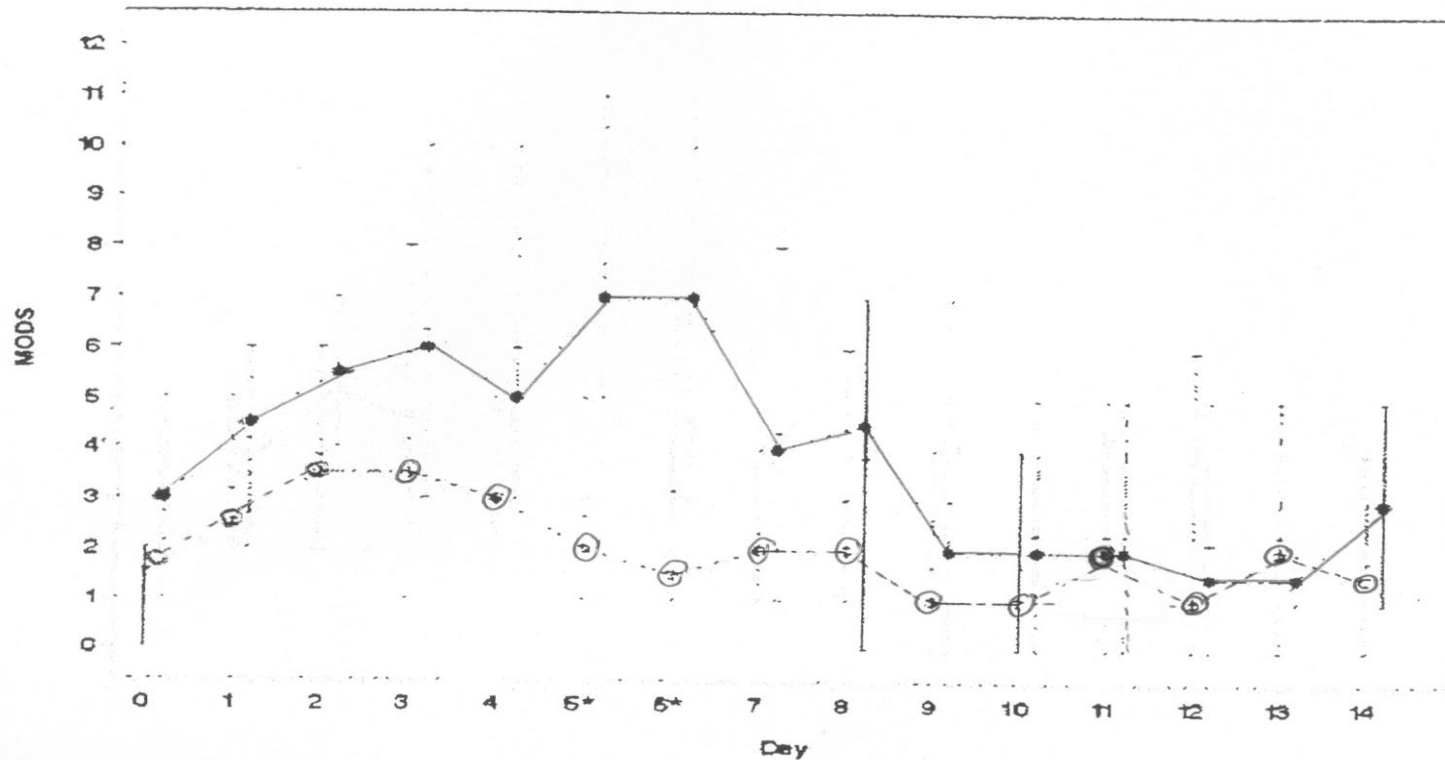


Fig. 2. Worst daily MODS. Total daily MODS for the treatment (●) and control (○) groups. By use of worst MODS to Day 14 as the outcome variable, there was no effect of treatment group ($p = 0.73$), center ($p = 0.97$), treatment by center ($p = 0.33$), or baseline MODS ($p = 0.12$) when considered as sources of covariance in an ANCOVA model. * $p < 0.05$.

Albumin és MODS

TABLE 4. Secondary outcomes*

Variable	Treatment group, albumin and Ringer's (n = 19)	Control group, Ringer's (n = 23)
28-day mortality†	3 (16)	1 (4)
Mechanical ventilation (days)	8.5 (3-14)	3 (0-14)
Length of ICU stay (days)	14 (7-31)	13 (10-29)
Local infection (events)	1 (1-2)	2 (1-3)
Systemic infection (events)	1 (1-2)	1 (1-1)
Percent graft take‡	95 (0-100)	54 (0-100)
Oxygenation failure†		
PaO ₂ -to-FiO ₂ ratio < 300	2 (11)	2 (9)
Oxygenation index (OI)‡		
OI > 25	4 (67)	2 (17)
OI ≤ 25	2 (33)	10 (83)

* Data are reported as median (95% CI), except where noted.

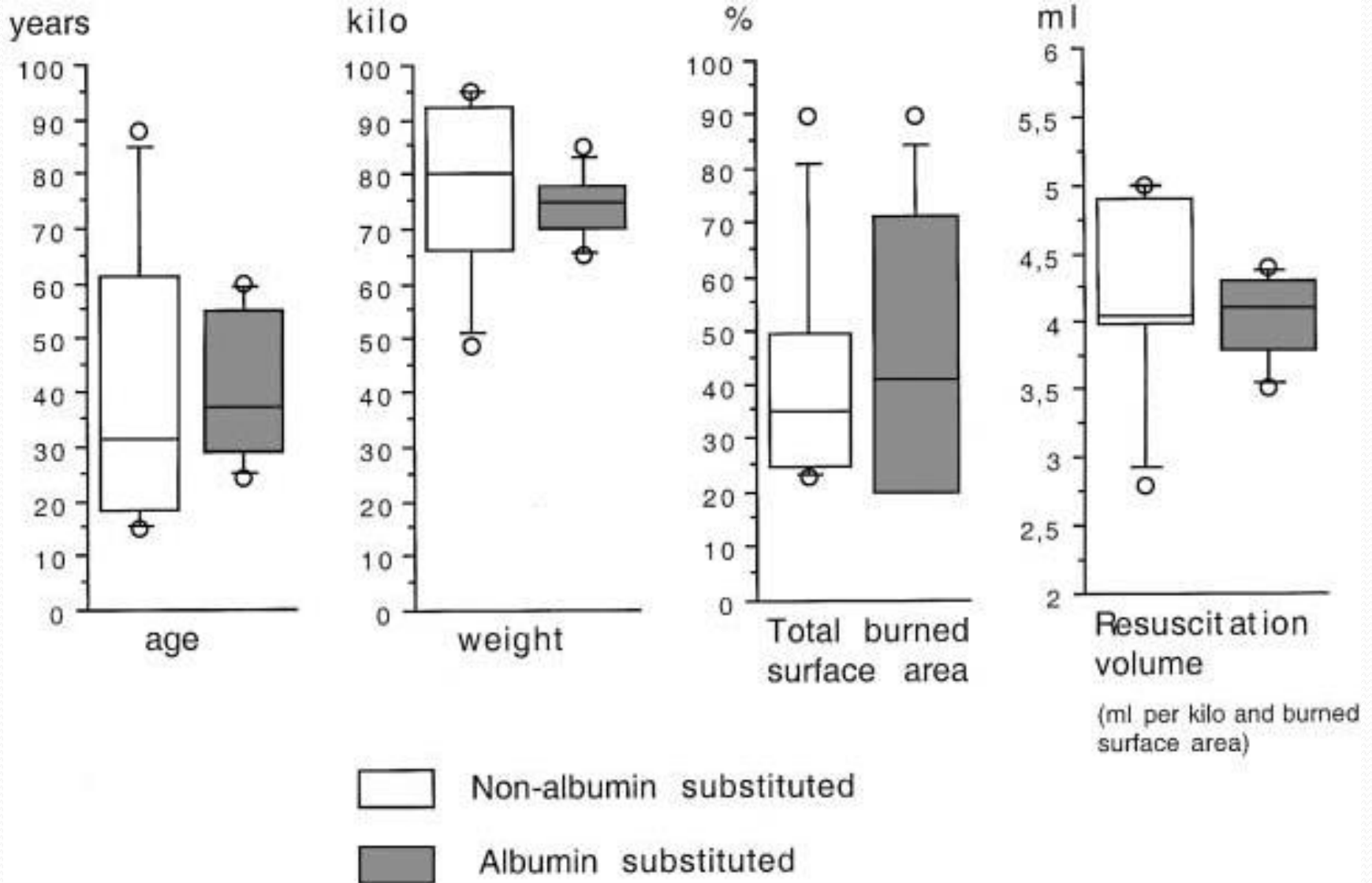
† Data are reported as number (%).

‡ OI = mean airway pressure × (FiO₂/PO₂) × 100. See Materials and methods for definition.

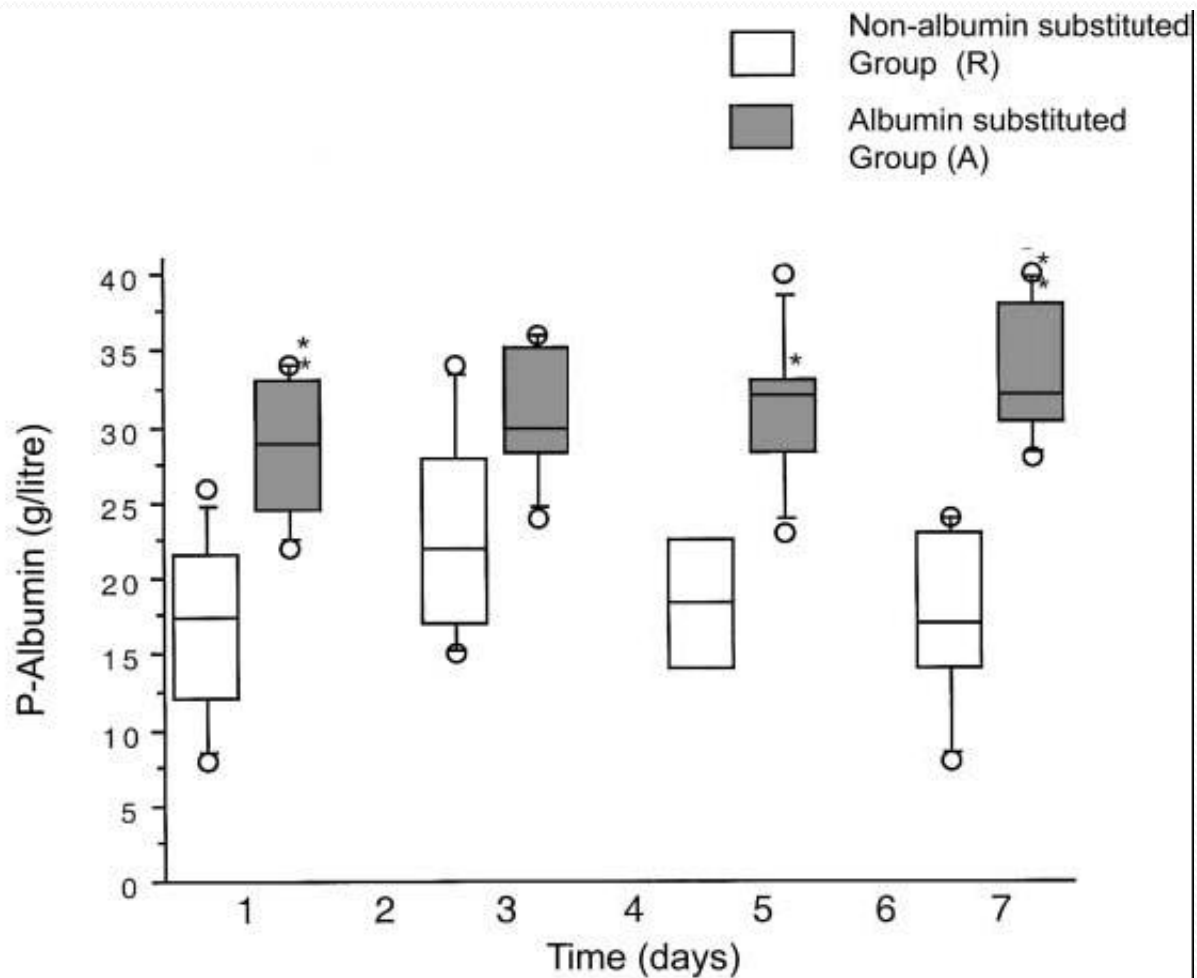
Albumin és ödéma

- Resuscitatio a Parkland formula szerint
- Cél: 0,5-1 ml óradiurézis fenntartása
- Első 12 órában nem alkalmaztak albumint
- Randomizáció:
 - Albumin csoport alb>30g/l (n=9)
 - No albumin csoport nem kapott albumint (n=9)

Albumin és ödéma



Albumin és ödéma



Albumin to group A
(g/pat./day)

69±21	73±25	60±17	34±18	49±19	51±18	31±12
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Albumin és ödéma

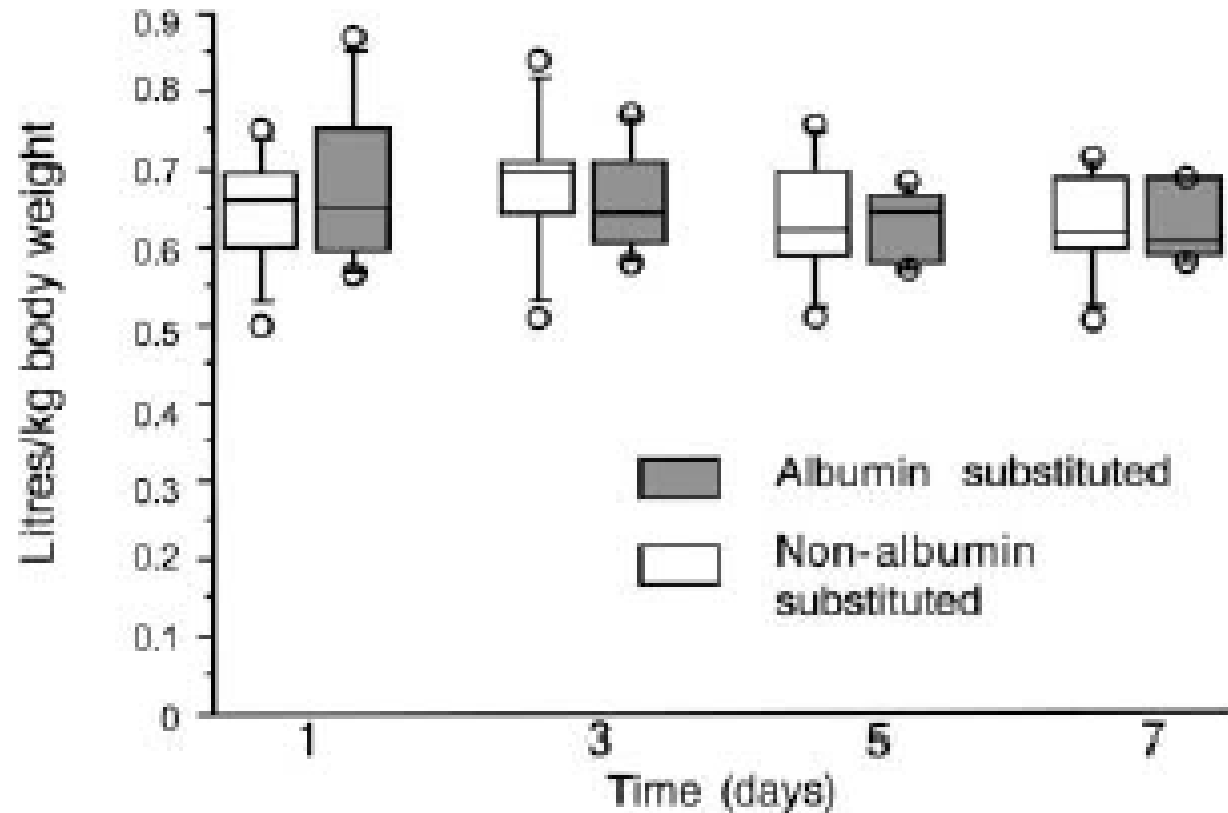
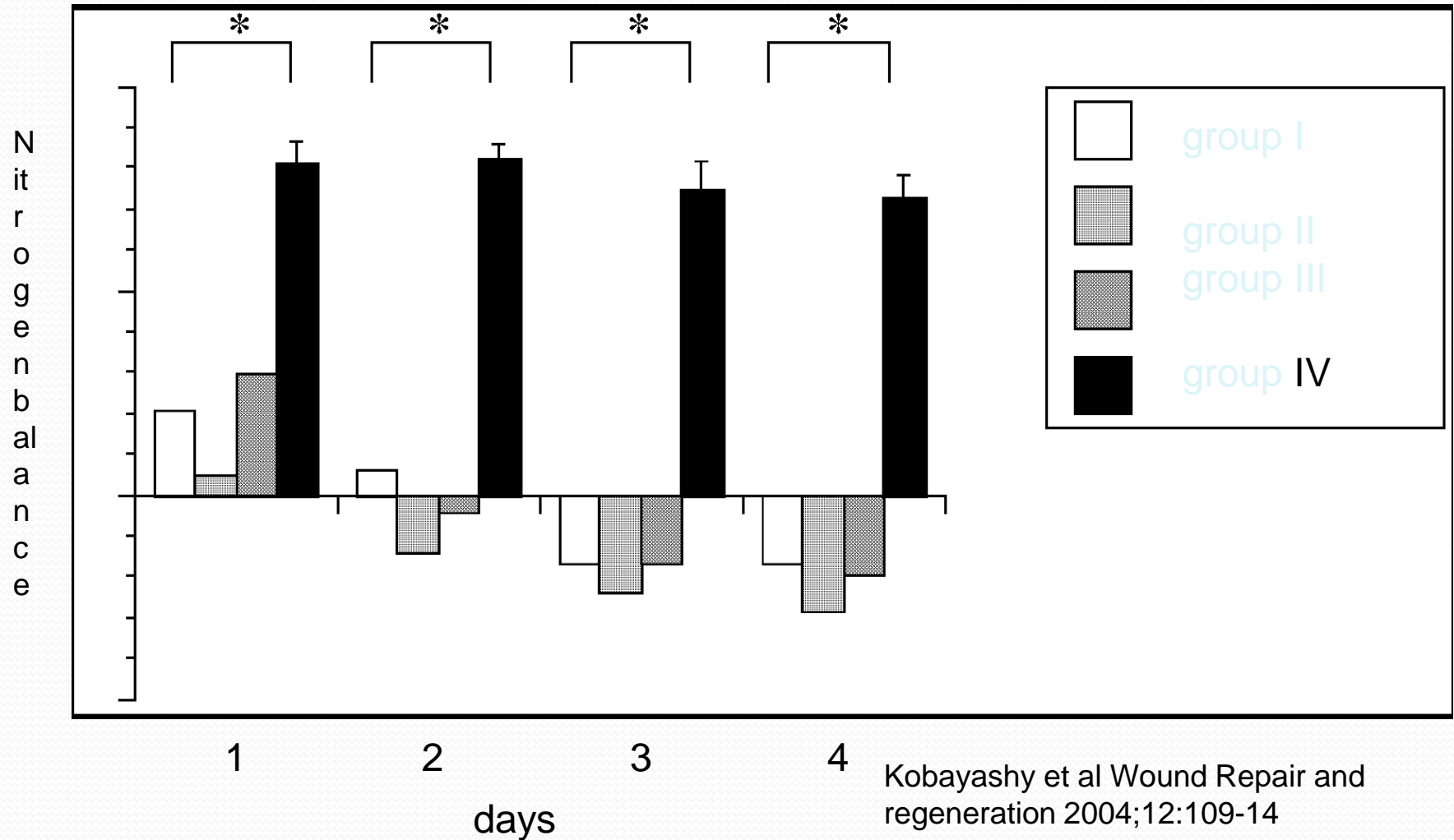


Fig. 8 Total body water measured by ethanol dilution in the two different treatment groups (Ringer or albumin supplementation). Box plots with the five horizontal lines showing 10, 25, 50 (median), 75, and 90th centiles. Outliers are shown as *circles*

Albumin és sebgyógyulás

- Group I (n=10) normal TPN
- Group II (n=8) normal TPN 20 %-a albumin
- Group III (n=8) normal TPN +20 % albumin
- Group IV (n=8) normal TPN kontroll

Albumin és sebgyógyulás



Albumin és sebgyógyulás

112 KOBAYASHI ET AL

JANUARY-FEBRUARY 2004

Table 2. Protein metabolism parameters

	Group I	Group II	Group III	Group IV
Whole body protein turnover ^a				
Nitrogen flux	3671 ± 65 ⁺	3850 ± 136	4599 ± 210*	3655 ± 104
Protein synthesis	2041 ± 102	2197 ± 133	2730 ± 270**	2889 ± 107*
Protein breakdown	2135 ± 65	2452 ± 136	2894 ± 210***	2119 ± 104
Synthesis/breakdown ratio	0.95 ± 0.03	0.90 ± 0.02	0.93 ± 0.03	1.37 ± 0.04*
Serum total protein				
Serum total protein (TP) (g/dL)	4.8 ± 0.4	4.9 ± 0.3	5.2 ± 0.6	5.4 ± 0.5
Serum albumin (g/dL)	2.3 ± 0.2	2.7 ± 0.2	3.0 ± 0.2*	3.0 ± 0.5*

Comparison with group I: * $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, *** $p = 0.052$.

^aAll whole body protein measurements are presented in units of mgN/kg/day.

+ All values represent the mean ± SE.

Albumin és sebgyógyulás

Table 3. Wound healing parameters

	Group I	Group II	Group III	Group IV
Tensile strength (g)	153 ± 10 [*]	218 ± 21 [*]	199 ± 12 ^{**}	225 ± 7 [*]
HP levels				
Subcutaneous sponge (nmol/mg)	0.62 ± 0.19	0.87 ± 0.23	0.92 ± 0.23 ^{***}	1.14 ± 0.38 [*]
Incised skin (μmol/mg)	122 ± 4	138 ± 15	198 ± 29 [*]	178 ± 10 ^{**}

Comparison with group I: * $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, *** $p = 0.066$.
@All values represent the mean ± SE.

A prealbumin és sebgyógyulás között sokkal szorosabb az összefüggés mint az albumin és sebgyógyulás között

Assessment of the relation between prealbumin level and healing of skin-graft

A.M. Moghazy*, O.A. Adly, A.H. A...

Table 2 – Relation between healing of graft and prealbumin level (N = 50).

Variable	Healing of graft						Fisher's exact test
	Complete		Incomplete		Total		
	No.	%	No.	%	No.	%	
Prealbumin level (g/dl)							2-Tail: p-value = 0.00018
Normal	30	93.8	2	6.2	32	100	
Low	8	44.4	10	55.6	18	100	
Total	38	76.0	12	24.0	50	100	

Significant at $p < 0.05$.

Table 3 – Relation between healing of graft and albumin level (N = 50).

Variable	Healing of graft						Fisher's exact test
	Complete		Incomplete		Total		
	No.	%	No.	%	No.	%	
Albumin level (g/dl)							2-Tail: p-value = 0.03213
Normal	21	84.0	4	16.0	25	100	
Low	17	68.0	8	32.0	25	100	
Total	38	76.0	12	24.0	50	100	

Significant at $p < 0.05$.

Műtéti kezelés irányelvei 1

- A mély másodfokú és annál súlyosabb égési sérülések kívánatos kezelése műtéti
- Kis kiterjedésű – 5% alatti – égéseket célszerű a lehető legkorábbi időpontban definitive ellátni

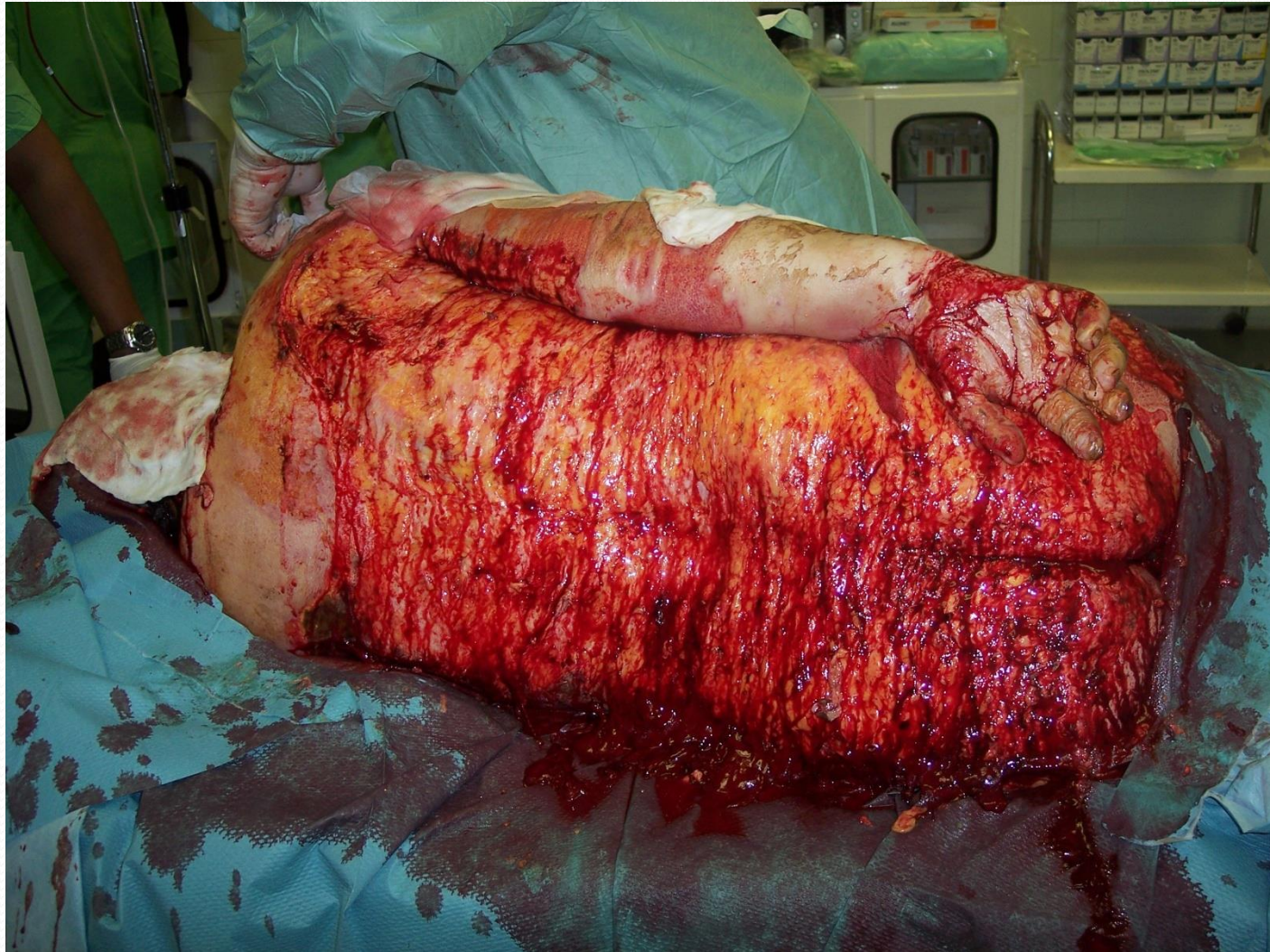
Műtéti kezelés irányelvei 2.

- Nagykiterjedésű égések műtéte a beteg shocktalanítása, keringésének stabilizálása után, a lehető legkorábbi időpontban
- Minél nagyobb sebfelszín definitív ellátása a későbbi septiko-toxikus szövődmények megelőzésének legjobb eszköze – határ a beteg tűrőképessége.

Műtéti kezelés



Műtéti kezelés



Műtéti kezelés

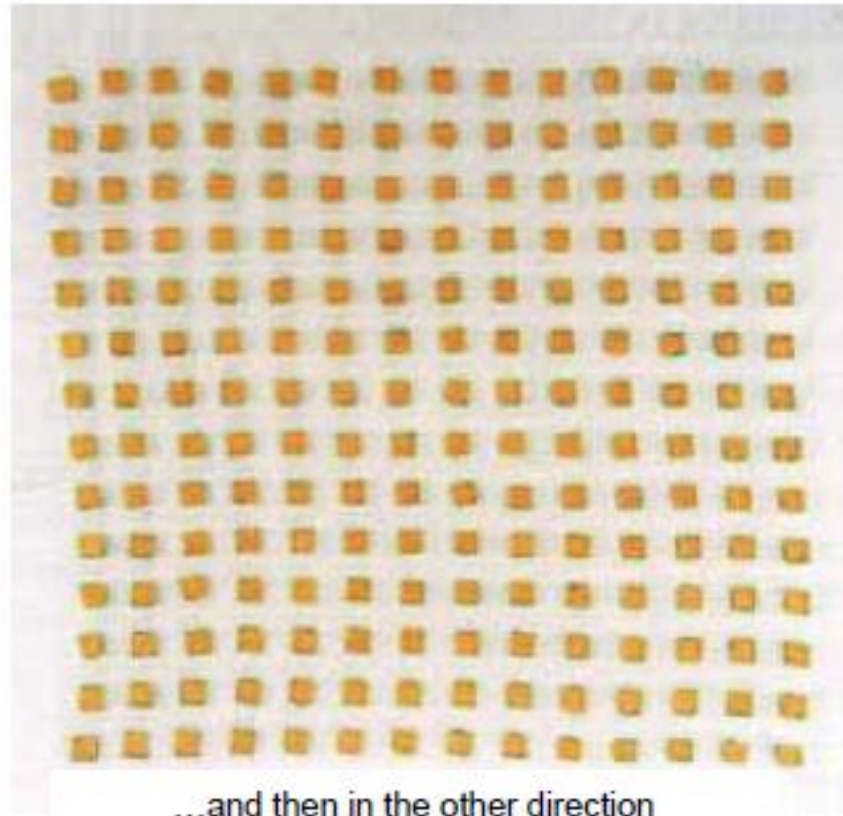


MEEK plasztika



After the epidermal side of graft is sprayed with an adhesive, the graft is transferred to the prefolded polyamide gauze.

MEEK plaztika



...and then in the other direction

MEEK plasztika



Burn on a shoulder, gauzes 1:6 applied

Fürdetés

- Az égett beteget legalább 2 naponta teljesen le kell mosni
- Ez nagy fájdalommal jár
 - Megfelelő anesztézia
 - Megtöri pl. a lélegeztető gépről való leszoktatást
 - Ismételt stresszhatás annak minden következményével
 - Akár transzfúziót igénylő vérzés fellépésével is járhat

Fürdetés

- ~~Nálunk fürdető helyiség a szomszédos égési osztályon~~
 - költözés után 3 emelettel lejjebb ☹
- Kritikus állapotban kötécscsere az ágyban.
- Anesztézia
 - Propofol
 - Rövid hatású ópiát
 - Succi tilos !!!!!!!!
 - Ketamin ?

Homokágy, légágy ?

- Pro

- A meleg levegő csökkentő a metabolikus rátát
- Segít a sebek beszáritásában
- Elősegíti a hámosodást – csökken a dekubitus veszély

- Con

- 30 – 45 fokos felsőtest emelés lehetetlen
- Nagy evaporáció – hypernatrémia és folyadékvesztés veszélye
- Nem minden beteg tolerálja

- [Intensive Care Med.](#) 1995; 21(3):270-6

AZ ITO túlélés vezérfonala

- A – Awake
- B – Breathing coordination
- **C – Choose light sedation, avoid benzos**
- D - Delirium monitoring and management
- E – Early mobilisation
- F – Feeding, early appropriate protein
- G – Gain function , grow muscle





Köszönöm a figyelmet

Anesztéziára szükség van

- Necrotómia
- Necrectómia – bőrpótlás
- Fürdetés

Monitorozás

- Nem köthető kompromisszum.
- Néha leleményesnek kell lenni, hogy monitorra tegyük a beteget.
 - EKG
 - Akár özöfágeális elvezetés
 - Pulsoximetria
 - nyelv, orrszárny, ajak a szokott helyek mellett
 - Invazív RR
 - Lehetőleg ép szöveten kell átvezetni a kanült.

Monitorozás

- Hőmérséklet
- Kapnográfia
- Légzés monitor
- Gázmonitor
- A műtét
 - nagy vérvesztés
 - gyakori pozíció váltás
 - hosszú

Mire kell figyelni

- A maszkos lélegeztetés is nehézséget okozhat
- Gyakori az intubációs nehézség
 - Első napok
 - A jelentős ödéma képződés
 - A glottikus régió is ödémás lehet
 - Későbbi időszak
 - Nyakmozgás korlátozott
 - Szájnyitás nehezített
 - A nem égési sérülések tovább nehezíthetik a helyzetet.

Intubációs lehetőségek

- Éber vak nazális intubáció
- Fiberoszkópos intubáció
 - Az inhalációs sérülés diagnózisához szükséges.
- Retrográd intubáció
- Sürgősségi koniko- tracheosztómia

Narkózis bevezetése

- Nekrotómia
 - Általában telt gyomrú a beteg – rapid indukció
 - Az **első 24** órában adhatunk depolarizáló izomrelaxást.

Narkózis bevezetése

- Éber fiberoptikus intubáció
 - 100 mg Cocain az orrba
 - Preoxigenizálás
 - 2 ml fentanyl + 2 mg dormicum
 - A szkópon keresztül Lidocain
 - Gégefő
 - Trachea
 - Ha a szkóp biztosan a tracheában van indukciós szer – gyorsan bevezetjük a tubust.
 - Sellick manőverrel kombinálható

Narkózis bevezetése

- Gyógyszerek
 - Ketamin
 - Hypovolémiában előnyös égettekben nem igazolták
 - Etamidate
 - Elsősorban kardiális érintettség esetében javasolt?????
 - Leggyakrabban azonban a Propofolt használjuk

Narkózis bevezetése

- Inhalációs bevezetés
 - Nem teltgyomrú viszonylag biztos légúttal rendelkező betegeknél javasolt.



A beteg kora és az égés kiterjedése

- Prognózis megítélésére alkalmas a Baux-index:

TBSA % + a beteg kora (év)

Baux-pont:

75 alatt

75-100

100 felett

Kimenetel:

Jó prognózis

A kimenetel kétes

Rossz prognózis

Prognózis

Az 50%-os túlélés az életkor és az égési sérülés kiterjedése alapján

Életkor (év)	TBSA (%)
0-14	65
15-40	66
40-65	47
65 felett	30

Luterman A., Dacso C., Currery P.W.: Infections in burn patients. The American Journal of Medicine, 81: 45-52, 1986.

Prognózis

- Az ABSI kiszámítása:
 - 20 életévenként 1 pont (maximum 5),
 - égett testfelület 10%-onként 1 pont,
 - légúti égés esetén 1 pont,
 - mély égés esetén 1 pont,
 - nőknél további 1 pont.

Prognózis

ABSI pont	Életveszély	Túlélési valószínűség (%)
2-3	nagyon csekély	99
4-5	közepes	93
6-7	közepesen súlyos	80-90
8-9	számottevő	50-70
10-11	súlyos	20-40
11-13	maximális	10