



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

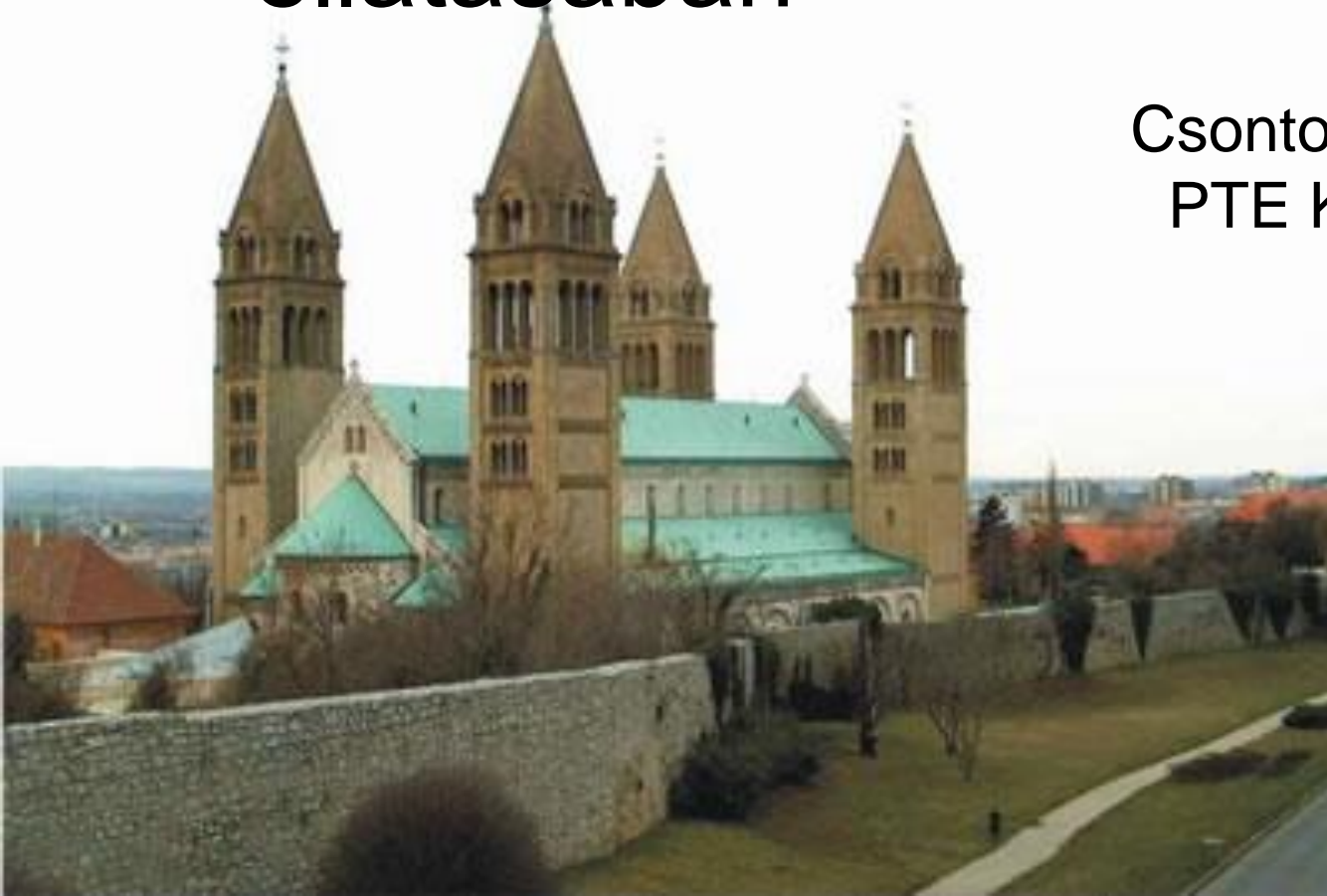
Klinikai Központ

Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet



Újdonságok az égett beteg ellátásában

Csontos Csaba
PTE KK AITI



Hol van újdonság?

- Léguti sérülés
- Betegvizsgálat
- Folyadékpótlás
 - Hogyan?
 - Mit?
- C-vitamin
- Sebészi kezelés
- Kötszerek
- AB
- Fájdalomcsillapítás
- Hyperbárikus O₂ terápia
- Hypermetabolizmus
- Hűtés?



Légúti sérülés



Patofiziológia



Szupraglottikus sérülés

A felső légutakban a hőleadás hatékony

Az epiglottis záródik

Ritkán jut le a hő az alsó légutakba

A hő hatására ödéma képződik

A folyadék reszuszcitáció során ez hirtelen fokozódhat

Légúti obstrukciót okoz(hat)

Patofiziológia

Szubglottikus sérülés

Általában a belégzett irritáló anyagok tehetők felelőssé

Fokozódik

A pro-inflammatikus anyagok termelődése

OX stressz

iNOS szintézis

Fokozódik a tüdő keringés (20x)

Ödéma képződés

Fibrin és nyák tartalmú légúti váladék képződése

Bronchus konstriktió (ödéma)

Fokozott bronchospazmus hajlam

Csökken a hypoxiás pulmonális vasokonstriktió (jobb-bal sönt)



Patofiziológia

Szubglottikus sérülés

Romlik a mukociliáris tisztító funkció

Sejtekből, alvadékból és nyákból álló öntvények alakulnak ki

A gravitáció miatt a kislégutakba süllyed

A TV a nem elzárt tüdőrészek felé tolódik

Baro-, volutrauma

Fokozódik a gyulladásos mediátorok felszabadulása

Nagyobb bronchusok, illetve a tubus elzáródását is okozhatják

Károsodik a baktériumok eliminációja – pneumónia veszély



aiti

Diagnózis

A folyamat kb. 48 óra múlva éri el a csúcsát (gyulladás)
Nem korrelál az expozíció súlyosságával.
Beékezéskor még gyakran „tünetmentes” a beteg

Fizikális vizsgálat

MRTG

Horowitz

Gyanú jelek

Kormos köpet

Stridor

Arcégés

Megperzselt orrszőr

Köhögés



Diagnózis

Szupraglottikus sérülés

Fizikális vizsgálat – betekintés a szájba

Indirect laryngoszkópia

Vérbőség

Ödéma

Hólyagok

Szubglottikus sérülés

Bronchoszkópia

Vérbőség

Ödéma

Hólyagok

Eróziók

Esetleg nyákdugók



Diagnózis

Egyéb diagnosztikai eljárások

Xenon 133 scan

Bronchoszkópiával kombinálva 93%-os megbízhatóság

Gammagramm

Technécium-99 – nem igazán hozzáférhető és nagyon drága

MRTG

Negatív – csak a későbbi leletek értékelésében segít

Infiltrátum – súlyos légúti sérülésre utal

CT

FB-vel szemben a kislégutak állapotát is mutatja

Eredménye korrelál a lélegeztetett napok számával és a pneumónia kialakulásával.



Súlyosság megítélése

ClinicalTrials.gov identifier NCT01194024 – nem találtam cikket

ABSI – korrelál a légúti sérülés súlyosságával ?
PaO₂/FiO₂ – talán a legjobb marker.



The use of a simple three-level bronchoscopic assessment of inhalation injury to predict in-hospital mortality and duration of mechanical ventilation in patients with burns

M. T. Aung*, D. Garner†, M. Pacquola‡, S. Rosenblum§, J. McClure**, H. Cleland††, D. V. Pilcher‡‡

Bronchoszkópia szerepe



..

Abbreviated Injury Score

Grade	Class	Description	Grouping for the purposes of analysis
0		Not further specified	
1	No injury	Absence of carbonaceous deposits, erythema, oedema, bronchorrhea or obstruction	Mild/none
2	Mild injury	Minor patchy areas of erythematous, carbonaceous deposits in proximal or distal bronchi	
3	Moderate injury	Moderate degree of erythema, carbonaceous deposits, bronchorrhea, or bronchial obstruction	Moderate
4	Severe injury	Severe inflammation with friability, copious carbonaceous deposits, bronchorrhea or obstruction	
5	Massive injury	Evidence of mucosal sloughing, necrosis or endoluminal obliteration	Severe

Patient demographics and injury characteristics by bronchoscopy score group

Characteristics	Total		Bronchoscopy Group		P-value
	n=222	None/mild n=128 (58%)	Moderate n=81 (36%)	Severe n=13 (6%)	
Age, years, median (IQR)	41.5 (28–55)	38 (26.5–52)	44 (30–59)	61 (27–69)	0.014
% TBSA burnt, median (IQR)	11 (5–22)	10.9 (5–20)	11 (5–28)	11 (1–42)	0.7
APACHE II score, mean (SD)	11.5 (4.72)	10.4 (4.24)	13.0 (4.86)	13.3 (3.32)	0.001
Time to admission to ICU, hours, median (IQR)	4.0 (2.1–6.8)	4.5 (2.6–6.9)	3.7 (1.5–6.3)	2.4 (1.6–5.1)	0.06
Source of admission, n (%)					
Alfred Emergency Department	114 (51%)	54 (42%)	50 (62%)	10 (77%)	0.004
Inter-hospital transfers	108 (49%)	74 (58%)	31 (38%)	3 (23%)	0.004
Gas exchange, mean (SD)					
PaO ₂ /FiO ₂ at 24 hours (n= 202)	316 (126)	328 (129)	296 (113)	322 (158)	0.23
PaO ₂ /FiO ₂ at 48 hours (n=152)	280 (101)	307 (102)	258 (91.1)	232 (109)	0.004
PaO ₂ /FiO ₂ at 72 hours (n=116)	268 (96.6)	278 (100)	267 (88.9)	208 (109)	0.16
Burns aetiology, n (%)					
Flame	206 (93%)	120 (94%)	73 (90%)	13 (100%)	0.63
Scald	8 (3%)	6 (5%)	2 (2%)	0	0.63
Other	7 (4%)	2 (1%)	5 (6%)	0	
Intentional self-harm, n (%)	19 (9%)	11 (58%)	5 (26%)	3 (16%)	0.13
Location of injury, n (%)					
Residential area	139 (63%)	73(57%)	56 (69%)	10 (77%)	0.12
Work area	27 (12%)	17 (13%)	8 (10%)	2 (15%)	0.12
Public/recreational area	18 (8%)	15 (12%)	3 (4%)	0	0.12
Street and highway	13 (6%)	9 (7%)	3 (4%)	1 (8%)	0.12
Other	25 (11%)	14 (11%)	11 (13%)	0	0.12
Type of location*, n (%)					
Not building or house fire	150 (68%)	98 (77%)	47 (59%)	5 (38%)	<0.001
House or building fire	43 (20%)	11 (9%)	26 (33%)	6 (46%)	
Vehicle fire	27 (12%)	18 (14%)	7 (9%)	2 (15%)	
ICU length of stay, hours, median (IQR)	79.1 (39.1–208.4)	156.3 (32.8–144)	141.3 (55–278.1)	106.8 (55.3–183.5)	0.0003
Outcomes					
Duration of ventilation, hours, median (IQR)	40.5 (15–128)	26 (11–82)	84 (32–232)	94 (21–146)	<0.0001
Mortality, n (%)	13 (6%)	3 (2%)	6 (7%)	4 (31%)	<0.001
Survivors, n (%)	209 (94)	125 (98)	75 (93)	9 (69)	<0.001
Discharged home	154 (70)	99 (78)	49 (60)	6 (46)	<0.001
Discharged to rehabilitation	41 (18)	18 (14)	20 (25)	3 (23)	<0.001
Discharged, other	14 (6)	8 (6)	6 (7)	0	<0.001

IQR, interquartile range; SD, standard deviation; APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; TBSA, total body surface area; PaO₂, arterial partial pressure of oxygen; FiO₂, fractional inspired oxygen. * Data missing for two patients.



Kezelés-Intubáció

Szupraglottikus sérülés Intubáció

Irodalmi adatok alapján az égési centrumba szállított betegek 11 – 53 %-t extubálják az első 24 órában.
Az égési irodalom veszélyesnek gondolja az intubációt



Intubáció

TABLE 1. Guidelines for Intubation in the Preburn Center Setting

Guidelines for Intubation in the Preburn Center Setting

- Patient safety should not be compromised, and patient status is the ultimate determinant of intubation need
 - Standard indications for intubation should be followed, including but not limited to shortness of breath, wheezing, stridor, hoarseness, combativeness, or decreased level of consciousness
 - Contact should be made with the regional burn center as soon as it is safely feasible to discuss the events surrounding the burn and need for intubation
 - If the patient is clinically stable with no signs or symptoms of compromised airway, burns with lesser need for intubation before transfer to a burn center are as follows:
 - Burns that occur from causes other than flame injury
 - Burns that do not occur in enclosed spaces
 - Burns that are less than 20% TBSA
 - Burns that have no third-degree burns to the face
 - Patient is within a reasonable distance to a burn center (approximately 3-h transfer time)
-





Advances in airway management and mechanical ventilation in inhalation injury

Rolf Kristian Gigengack^{a,b}, Berry Igor Cleffken^b,
and Stephan Alexander Loer^a

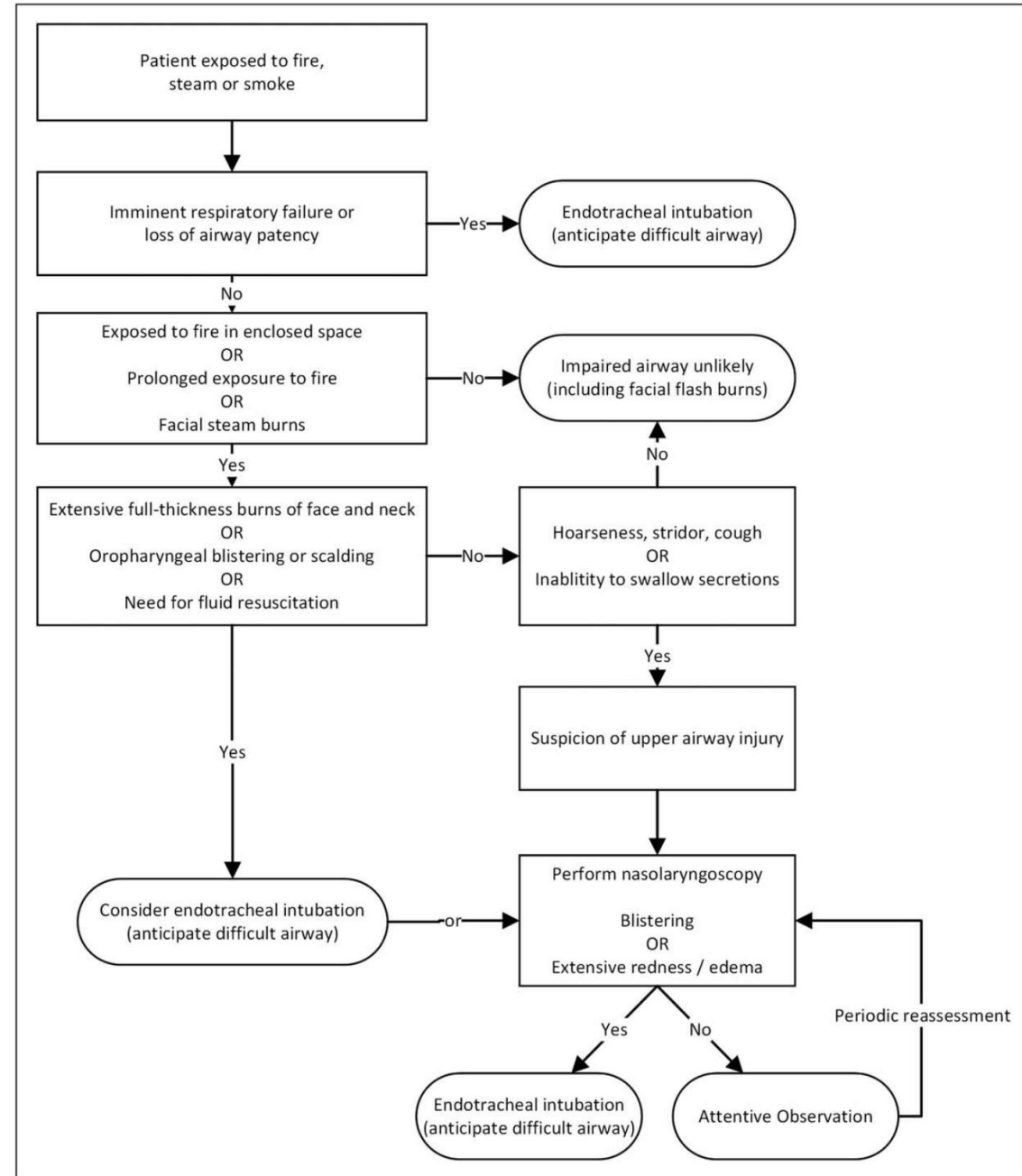


FIGURE 1. Flowchart for the decision of endotracheal intubation after possible inhalation injury.



Intubáció – tudom nem illik nemzetközi gyakorlattal vitatkozni de.....



600 beteg vizsgálata alapján korai sztóma mellett csökkent az ITO-s tartózkodás és a lélegeztetett napok száma, de nem volt különbség a pneumónia előfordulásában.

Chung KK et al. J Burn Care Res. 2016;37:e131–e139.
Terragni PP et al. JAMA. 2010;303:1483–1489



Kezelés

Szubglottikus sérülés Bronchiális hyperémia

Preklinikai vizsgálatok alatt áll.

A bronchialis artéria lekötés csökkenti
A transvascularis folyadékáramlást

Efimova et al. J Appl Physiol. 2000;88:888–893.
Hamahata A et al. Burns. 2009;35:802–810.
Morita et al. Burns. 2011;37:465–473.
Sakurai et al. J Appl Physiol 1985. 1998;84: 980–986.

Az ödémát

Hales et al. J Appl Physiol 1985. 1989;67:1001–1006.

Citokin szinteket

Hamahata A et al. Burns. 2009;35:802–810.
Morita et al. Burns. 2011;37:465–473.
Sakurai et al. J Appl Physiol 1985. 1998;84: 980–986.

Kétségtelenül van összefüggés a folyadék bevitel és az ödéma között, de most már az égési irodalom is elismeri, hogy a folyadékkelvonás nem veszélytelen és megvannak a határai.



Kezelés

Szubglottikus sérülés

Bronchoszkópia – az öntények eltávolítása megkönnyíti a beteg lélegeztetését

Rövidebb ITO-s és kórházi tartózkodás

Csökkenő költség

18%-al csökkent halálozási esély

Carr et al. J Burn Care Res. 2009;30:967–974.

Porlasztott Heparin – megakadályozza az alvadékok kialakulását

N-acetyl cisztein – megkönnyíti a váladék expectorálását

Inhalatív B2 agonisták – oldják a bronchuskonstrikciót.

Mellkasi fizioterápia!!!!



Inhalation Injury in the Burned Patient

Kezelés



Guillermo Focerrada, MD,*† Derek M. Culnan, MD,‡ Karel D. Capek, MD,*†
Sagrario González-Trejo, MD,*† Janos Cambiaso-Daniel, MD,*† Lee C. Woodson, MD, PhD,†§
David N. Herndon, MD, FACS, MCCM, FRCS,*† Celeste C. Finnerty, PhD,*† and Jong O. Lee, MD*†

TABLE 2. Evidence-Based Treatment Protocol for Patients With Smoke Inhalation Injury at Shriners Hospitals for Children at Galveston

- Nebulize 20% *N*-acetylcysteine (3 mL) every 4 h for 7 d
 - Alternate aerosolizing 10,000 U of heparin (in 3 mL normal saline) every 4 h for 7 d
 - Nebulize with albuterol in case of wheezing
-

Lélegeztetés

Nincs konszenzus a hagyományos lélegeztetési módok vonatkozásában

HFV – előnyös lehet a váladék mobilizálásában

Általában igyekszünk tüdőprotektív módon lélegeztetni

A nagyfokú katabolizmus jelentős CO₂ termeléssel jár

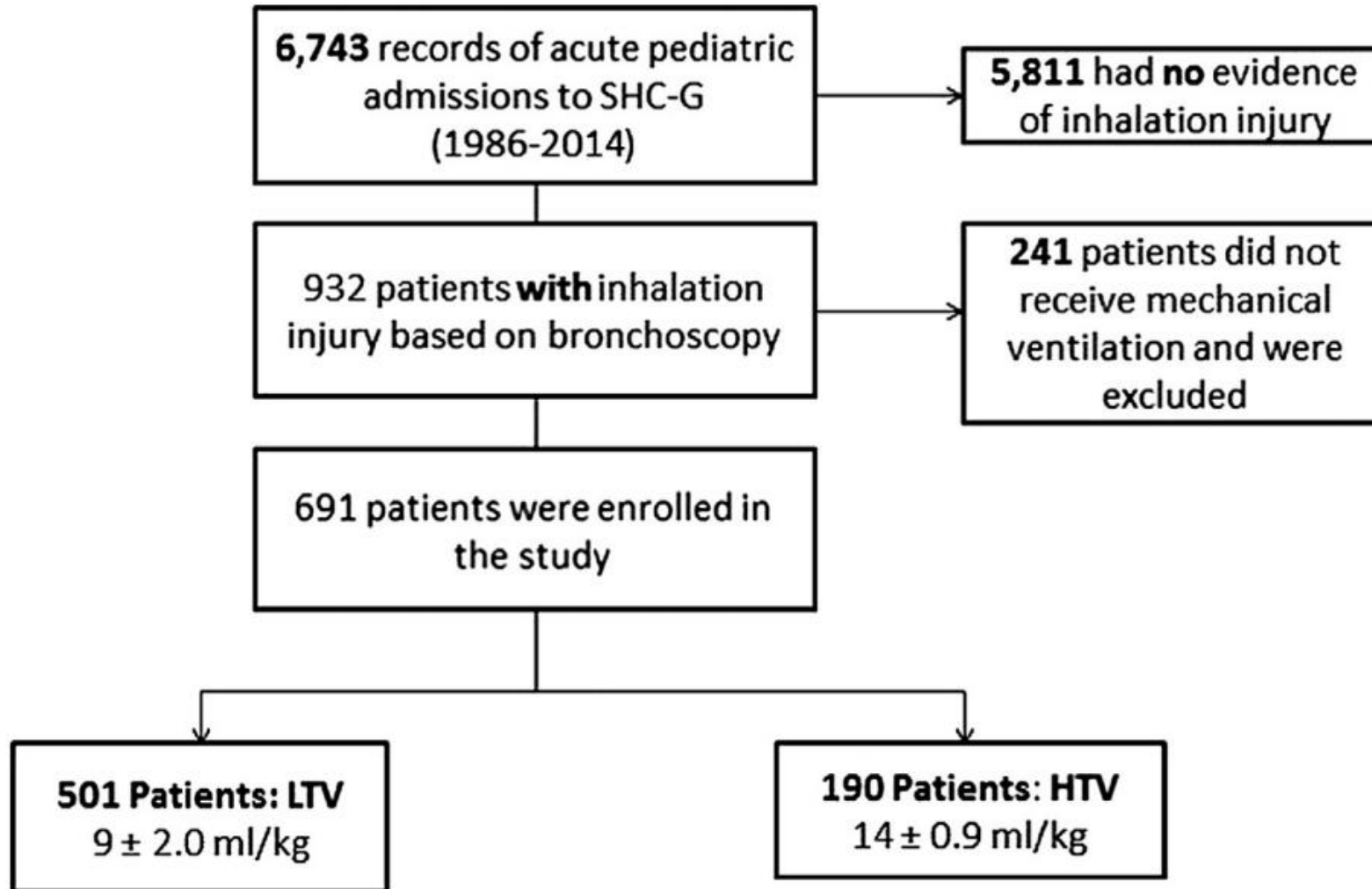
Az öntvénnel kitöltött tüdő területek nem rekrutálhatók



High Tidal Volume Decreases Adult Respiratory Distress Syndrome, Atelectasis, and Ventilator Days Compared with Low Tidal Volume in Pediatric Burned Patients with Inhalation Injury



Linda E Sousse, PhD, David N Herndon, MD, FACS, Clark R Andersen, MS, Arham Ali, MD, Nicole C Benjamin, BS, Thomas Granchi, MD, MBA, FACS, Oscar E Suman, PhD, Ronald P Mlcak, PhD



High Tidal Volume Decreases Adult Respiratory Distress Syndrome, Atelectasis, and Ventilator Days Compared with Low Tidal Volume in Pediatric Burned Patients with Inhalation Injury



Linda E Sousse, PhD, David N Herndon, MD, FACS, Clark R Andersen, MS, Arham Ali, MD, Nicole C Benjamin, BS, Thomas Granchi, MD, MBA, FACS, Oscar E Suman, PhD, Ronald P Mlcak, PhD



Table 2. Ventilation Parameters and Pulmonary Complications in High Tidal Volume and Low Tidal Volume Patients

Variable	HTV	LTV	HTV/LTV	95% CI Minimum	95% CI Maximum	p Value*
Ventilator days, mean ± SD, [median]	9 ± 15 [4]	11 ± 16 [5]	0.73 [†]	0.62	0.87	0.0004
Maximum PEEP, mmHg, mean ± SD	7 ± 4	9 ± 4	0.68 [†]	0.64	0.73	<0.0001
Maximum PIP, mmHg, mean ± SD	43 ± 18	38 ± 16	1.07 [†]	1.02	1.13	0.0119
Plateau pressure, mmHg, mean ± SD	37 ± 16	33 ± 14	1.07 [†]	1.02	1.13	0.0106
Pneumonia, n (%)	44 (25)	125 (25)	0.80 [‡]	0.52	1.24	0.3238
Atelectasis, n (%)	79 (43)	292 (58)	0.44 [‡]	0.31	0.63	<0.0001
ARDS, n (%)	20 (11)	74 (15)	0.46 [‡]	0.25	0.84	0.0115
Pneumothorax, n (%)	52 (28)	75 (19)	1.59 [‡]	1.06	2.41	0.0268

*p < 0.05 accepted as significant



Összefoglalás

Jobb félni, mint megijedni – nem látom az intubálást olyan veszélyesnek.

Érdemes elgondolkozni a korai tracheostoma szükségességén.

A tüdőprotektív lélegeztetést tartom előnyösnek.



Betegvizsgálat



Betegvizsgálat

- Általában az ATLS/ABLS szabályai szerint történik
- Az égés mélységének megítélése
 - Kb 35 %-ban a szemrevételezéssel tapasztalt égéssebészek is tévednek
 - Monstrey et al. Burns 2008;34: 761–769.
 - Watts et al Burns 2001;27:154–160.
 - Devgan et al Burns Wounds 2006;5:e2
- A légúti égés megítélésére használt klinikai jelek hasonlóan pontatlanok szemben a brochoscopiával
 - Ching et al. J Burn Care Res 2015;36: 197–202



Betegvizsgálat – mit használnak máshol?



- Laser Doppler imaging
 - A keringés megítélésére szolgál (szensitivitás 89%, specificitás 93%)
 - Gyorsabb döntés a graftolás irányában
 - Költséghatékony

- Hop et al. Plast Reconstr Surg 2016;137:166e–176e

- Laser Speckle imaging
 - Csak kis égésnél használják
- Indocyanid zöld
 - Fejfájás, viszketés, urticaria

- Kaiser et al. Burns 2011;37:377–386.
- Kamolz et al. n2014;40:776–777.
- Wongkietkachorn et al. J Trauma Acute Care Surg 2019; 86:823–8

Kutatás alatt

- Near-infrared spectroscopy,
 - Seki et al. Int J Burns Trauma 2014;4:40–44
- Ultrasound
 - Andrews et al. Australian and New Zealand Burns Association Annual Scientific Meeting, Adelaide, 2017
- Skin quality probes
 - Burmeister et al. J Burn Care Res 2017;38:e180–e191
- Nuclear magnetic resonance imaging
 - Jaskille et al. J Burn Care Res 2009;30:937–947
- Capillary microscopy,
Orthogonal polarization spectral imaging,
- Reflectance mode confocal microscopy,
- Polarization-sensitive optical coherence.
 - Kaiser et al. Burns 2011;37:377–386.



Folyadékpótlás



Folyadékpótlás



- Kirajzolódni látszik egy határérték (250-300 ml/kg) ami fölött a beadott folyadék jelentősen emeli a szövődmény rátát.

- Ivy et al. J Trauma 2000;49:387–391.
- Klein et al. Ann Surg 2007;245:622–628.
- Oda et al. Burns 2006; 32:151–154.
- Brandstrup et al. Ann Surg 2003;238:641

Cél orientált folyadékpótlás

- Ha célorientált akkor
 - PiCCO
 - SVV, PPV
 - ITBVI
 - LiDCO – kevés megfelelő minőségű vizsgálat, az OD-hez képest kevesebb a bevitt folyadék.
- Tokarik et al. J Burn Care Res 2013;34:537–542
- Továbbra is vannak, akik favorizálják az óradiurézis alapú folyadékpótlást.



Cél orientált folyadékpótlás



guided resuscitation. ITBVI-guided resuscitation is also not superior to urine output-guided resuscitation, with no difference seen in the incidence of MODS at 48 or 72 h postburn.¹⁶⁰

160. Csontos C, Foldi V, Fischer T, Bogar L. Arterial thermodilution in burn patients suggests a more rapid fluid administration during early resuscitation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52:742–749.

C. Csontos et al.

Table 2

Summary of measured and calculated parameters of the patients during the study period (72 h).

Parameter	Group	Day 1	Day 2	Day 3
ScvO ₂ (%)	HUO	68 (64–71)	72 (61–77) ^{†††}	76 (71–78) ^{†††, **}
	ITBVI	74 (71–78)	74 (69–79)	77 (73–79) ^{‡, †}
		<i>P</i> = 0.024	NS	NS
MODS	HUO	4.0 (2.0–5.0)	5.0 (4.3–5.8) [†]	5.0 (4.3–6.0) [†]
	ITBVI	3.5 (3.0–5.0)	4.0 (3.0–4.3)	3.0 (3.3–3.8) [*]
		NS	<i>P</i> = 0.024	<i>P</i> = 0.014
ITBVI (ml/m ²)	HUO	723 (590–844)	802 (701–959) ^{†††}	860 (785–965) ^{†††, *}
	ITBVI	851 (753–970)	873 (817–920)	970 (903–1020) ^{††, **}
		<i>P</i> = 0.009	<i>P</i> = 0.043	<i>P</i> = 0.003

**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

*Recommendation: Barometric preload indicators should
not be used to guide fluid resuscitation in burn patients.*

**A pulmonalis katéter használata
nem javasolt égett betegekben**



**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

*Recommendation: Fluid resuscitation in burn patients
should be guided by physiological parameters or tests that are
able to predict fluid responsiveness.*

**A folyadék válaszkészségre
válaszó tesztek alkalmazása
javasolt**



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

PPV alapján vezetett folyadékterápia

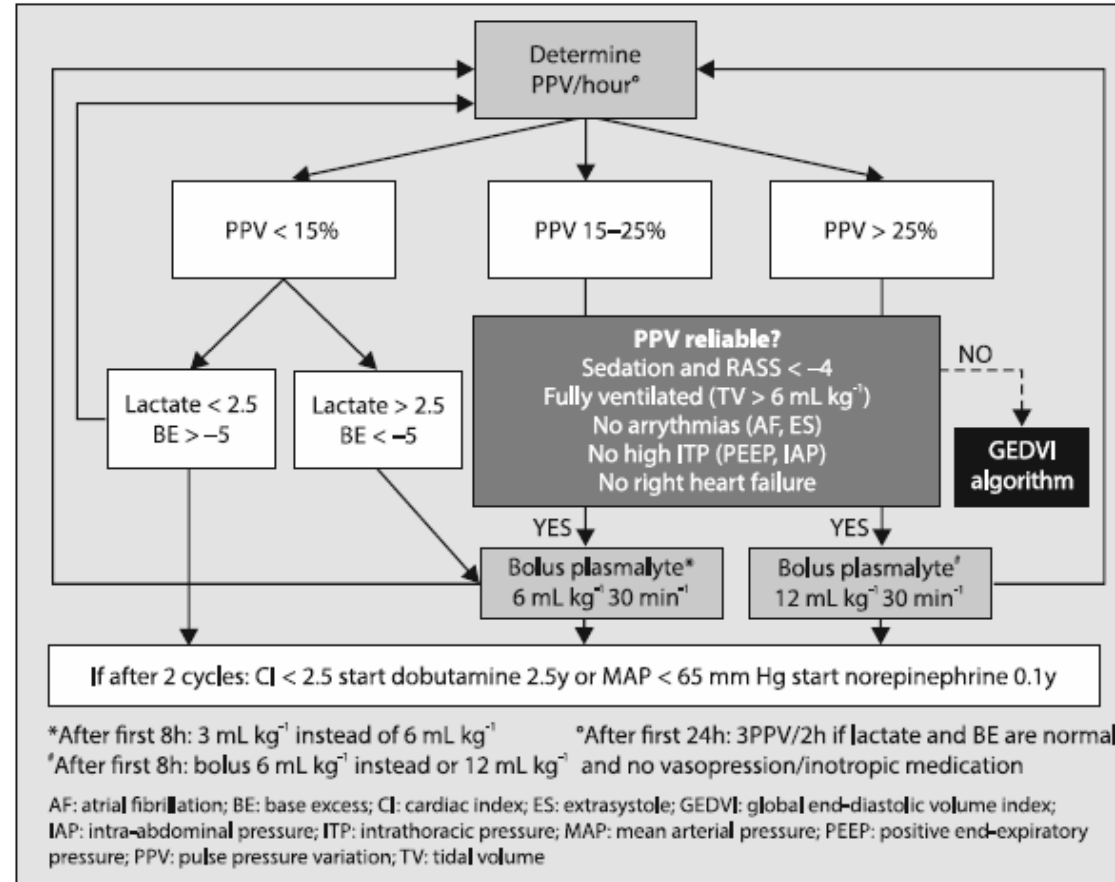


Figure 3. The Pulse Pressure Variation algorithm to guide resuscitation in severely burned patients. If the patient is mechanically ventilated and PPV is reliable, fluid resuscitation is guided by the PPV algorithm

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

Recommendation: Volumetric preload indicators are superior when compared to barometric ones and are recommended to guide fluid resuscitation, especially in burn patients with increased IAP.

A Volumetriás preload paraméterek alkalmazása javasolt különösen IAH veszélye esetén



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

GEDVI alapján vezetett folyadékterápia

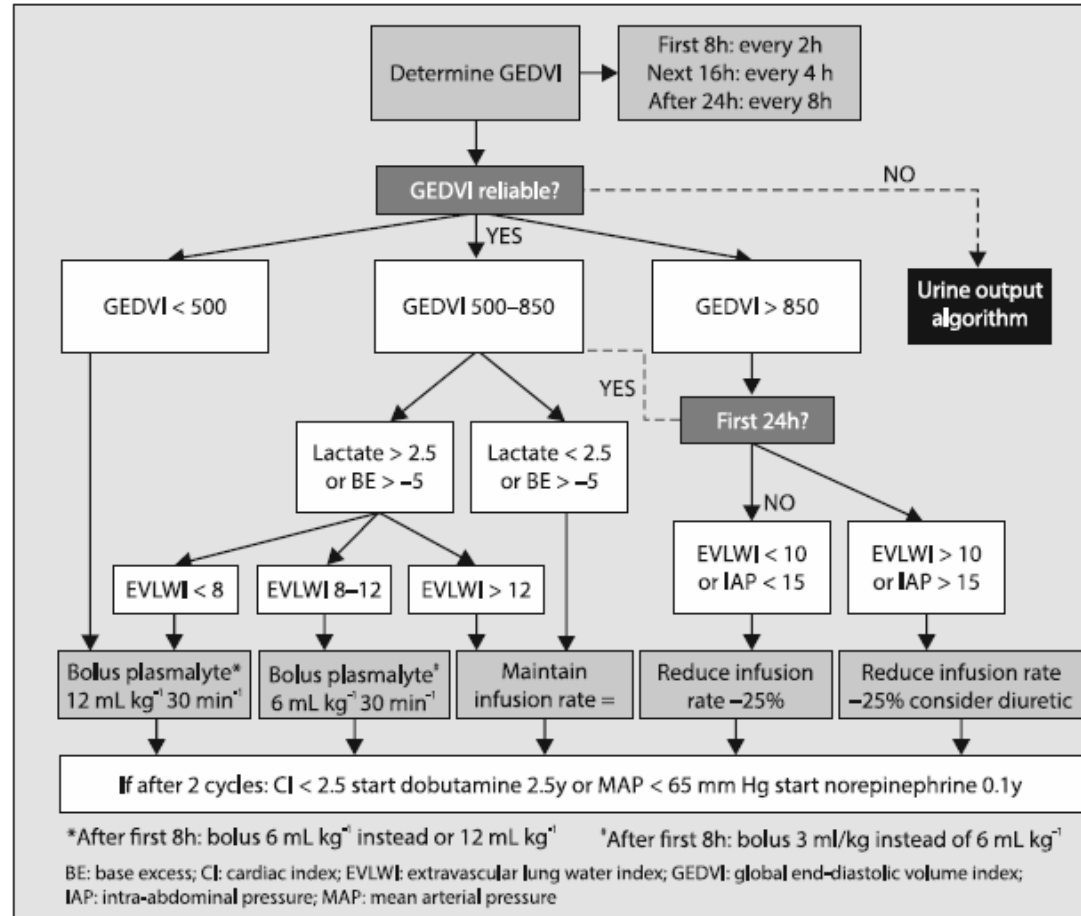


Figure 4. Global end-diastolic volume index algorithm to guide resuscitation in severely burned patients. If PPV is unreliable, the patient has a PiCCO catheter and GEDVI is reliable, fluid resuscitation is guided by the GEDVI algorithm

**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

Recommendation: Urine output is a poor endpoint that may lead to over- or under estimation of fluid resuscitation and, as such, can no longer be recommended. However, in situations with limited monitoring techniques, it can still be used to guide fluid resuscitation.

**Az óradiurézis csak limitált
monitorozási lehetőségek mellett
alkalmas a folyadékterápia
vezetésére**



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

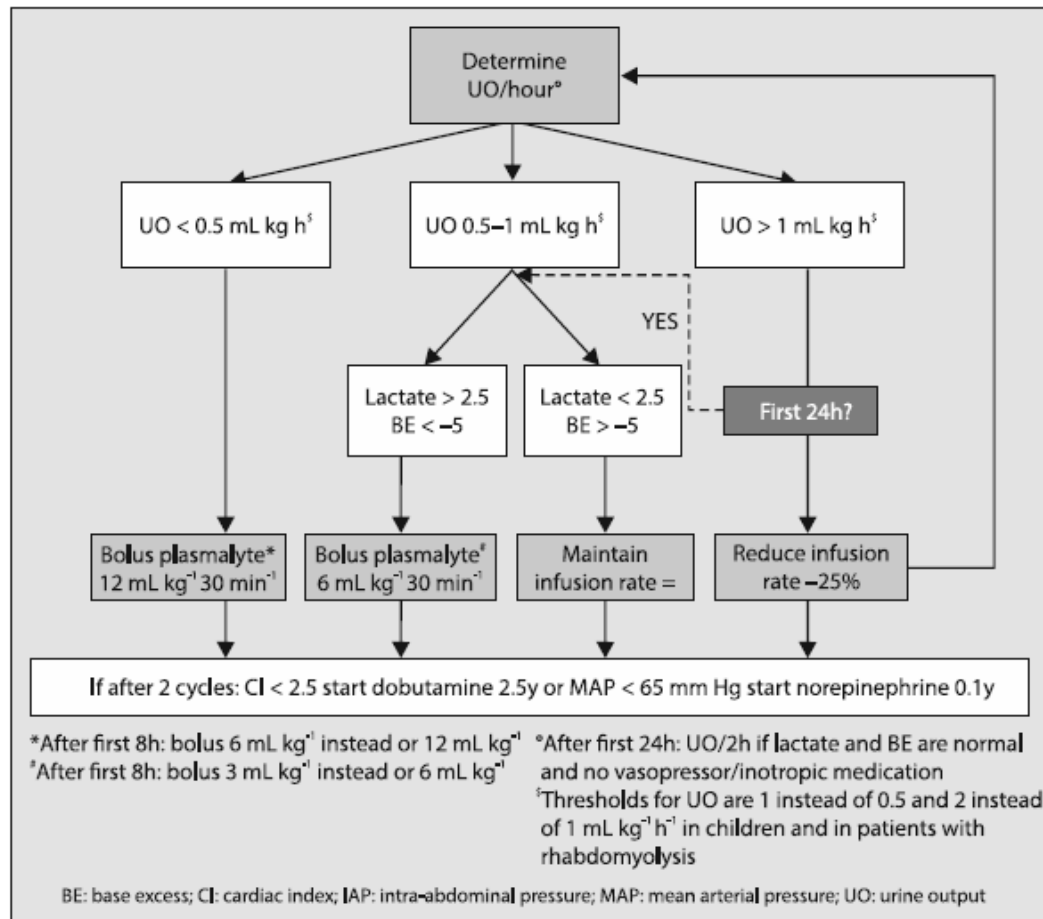


Figure 5. Urine output algorithm to guide resuscitation in severely burned patients. If the patient has no PiCCO catheter (or GEDVI is not reliable) and PPV is not reliable, fluid resuscitation is guided by the UO algorithm

Folyadékpótlás - kolloidok

- Mesterséges kolloidok
 - HAES kontraindikált égésbetegségben
 - Gelatin – nincs evidencia a használatára
- Természetes kolloidok
 - 202 beteg retrospektív vizsgálata alapján az 5%-os albumin adása szignifikánsan csökkentette a mortalitást
 - Cochran et al. Burns 2007; 33:25–30
 - 159 beteg esetében folyadék igény > 6 ml/kg/h csökkent
 - Mortalitás, lélegeztetett napok száma, VAP, ACS
 - Park et al. J Trauma Acute Care Surg 2012; 73:1294–1297



Folyadékpótlás - kolloidok



- FFP több égés resuscitációs protokollban szerepel
 - Megfelelő óradiurézis eléréséhez kevesebb folyadékra volt szükség
 - Csökkent IAP, Légzési nyomás
 - O'Mara et al. J Trauma 2005;58: 1011–1018
 - Összehasonlítva hypertóniás só és Hartmann oldattal történő resuscitációval kevesebb folyadékot igényeltek
 - Hoelscher et al. Burn Care Res 2018;39:576.
- De
 - Beszámoltak tüdő károsodásról FFP adása után 147
 - FFP drágább mint az albumin ????
 - Cartotto et al. Crit Care Clin 2016;32:507–523

C vitamin

- Az utóbbi időben népszerűsége egyre nő
 - Állatkísérletes vizsgálatok a folyadékigény csökkenését igazolták
 - Matsuda et al. Burns 1992;18:127–131.
 - Kremer et al. J Burn Care Res 2010;31:470–479
 - Humán RCT igazolta a folyadékigényt csökkentő hatását
 - Mann et al. J Burn Care Rehabil 1997;29:S87
- Potenciális veszélyei:
 - Potens ozmodiuretikum
 - Cartotto et al. J Burn Care Res 2017;38:e596–e604.
 - Mann et al. J Burn Care Rehabil 1997;29:S87.
 - Tanaka et al. Surg 2000;135:326–331
 - Ca oxalat termelődés
 - Buehner et al. J Burn Care Res 2016;37:e374–e379
 - Hamis VC értéket adhat a point of care vizsgálat.
 - Kahn et al. J Burn Care Res 2015;36: e67–e71



Sebészi ellátás



Sebészi kezelés - nekrotómia

- Tangentialis excisio
- Kémiai debridement
 - Kevésbé fájdalmas – általános anesztézia nem szükséges
 - Schulz et al. J Burn Care Res 2018;39:413–422
- Hydrosebészet
 - Infekció veszély
 - Drága, de van adat arra, hogy költséghatékony
 - Kakagia et al. J Burn Care Res 2018;39:188–200



Graftolás

- Korai kimetszés és graftolás

- Csökkent

- LOS
 - Vérvesztés
 - Infekció

- Puri et al. J Burn Care Res 2016;37:278–282.
 - Engrav et al. J Trauma Acute Care Surg 1983;23:1001–1004.

- Mesh graft

- MEEK technika

- Nagy kiterjedésű égések

- Almodumeech et al. Int Wound J 2017;14:601–605

- Allografttal kombinálható (szendvics technika)

- Chong et al. Burns 2017;43:983–986

- Autograft kulturával is kombinálható

- Chua et al. Burns 2018;44:1302–1307

- Dehidratált human amnion/chorion membrán

- Reilly et al. Ann Plast Surg 2017;78:S19–S26



Bőrhelyettesítő eljárások



- Integra

- Marha kollagén és glykozamikoglycan
- Lehetővé teszi a neodermis és vasculatura beleépülését
- Elsősorban az USA-ban használják

- Lohana et al. Ann Burns Fire Disasters 2014;27:17–21.

- Allogén módon előállított bőrpótók

- epidermális keratinocitákból előállított sebfedők, dermális fibroblasztok kapcsolódnak a kollagén – glikozaminoglikán vázhoz.

- Boyce et al. J Burn Care Res 2017;38:61–70

Bőrhelyettesítő eljárások

- Autológ kompozit tenyésztett bőr
 - Bőrbíopsziát végeznek keratocita és fibroblaszt nyelés céljából.
 - A kimetszett sebet biológiailag lebomló polyurethan habbal és egy nem lebomló membránnal fedik, mely lehetővé teszi a neodermis kialakulását. 28 nap után a membránt eltávolítják és a tenyésztett sejtekkel fedik a neodermist

• Greenwood et al. Ann R Coll Surg Engl 2017;99:432–438



Bőrhelyettesítő eljárások

- 3 D nyomtatás

- A

- Kollagén fibrinogén hidrogélbe fibroblastokat ültetnek és ezt nyomtatják a sebre. Majd keratocytákat nyomtatnak a hidrogélre.
 - Állatkísérletes vizsgálatok során 8 hét alatt teljes reepitelizációt sikerült elérni

- Varkey et al. Burns Trauma 2019;7:4

- B

- Amnion folyadékból származó őssejteket és csontvelő eredetű mesenchimális őssejteket szuszpendálnak kollagén, fibrin és trombin tartalmú gélbe és ezt nyomtatják a sebre.

- Varkey et al. Burns Trauma 2019;7:4



Kötszerek

- Helyi ezüst rutinszerű alkalmazása a sebinfekciók valószínűségét akár 80%-al is emelheti.
- Az ezüst tartalmú kötszerek fontos szerepet játszanak az égési sebinfekciók **kezelésében.**

• Nherera et al. Wound Repair Regen 2017;25:707–721.

• Duran et al. Nanomedicine 2016;12:789–799

- Összehasonlítva a hagyományos kötszerekkel az nanokristályos ezüsttartalmuak esetében

- Rövidebb a LOS
- Kisebb a fájdalom
- Kevesebb a sebészi kezelés

• Wasiak et al. Cochrane Database Syst Rev 2013;3: CD002106.

• Aziz et al. Burns 2012;38:307–318



Antibiotikum

- Az ezüst tartalmú kötszerekhez hasonlóan csak infekciók kezelésére javasolt megelőzésre nem.

- Wibbenmeyer et al. J Burn Care Res 2006;27:152–160

- Helyi rutinszerű AB kezelés emeli
 - a sebinfekciók valószínűségét (RR 1.37, CI 1.02–1.82)
 - Szepszis rizikóját (RR 4.31, CI 1.61–11.49)
 - MRSA kolonizációt (RR 2.22, 95% CI 1.21–4.07)
 - Halálozást (RR 5.95, CI 1.1–32.33)
 - Műtétkez adható AB profilaxis

- Barajas-Nava et al. Cochrane Database Syst Rev 2013;6: CD008738



Fájdalomcsillapítás



Fájdalomcsillapítás

- Fájdalom erősségének megítélése
 - visual assessment scale (VAS)
 - de Jong AE et al. Burns 2005;31:198–204
 - the burn-specific pain anxiety scale (BSPAS),
 - Taal LA et al. Burns 1997;23:147–150.
 - Lélegeztetett betegnél critical care pain observation tool (CPOT)
 - Gelinas et al. Am J Crit Care 2006; 15:420–427
- Opioidok
 - Tolerancia fejlődhet ki
 - Emelkedik az opioid kötő α -1 glycoprotein
 - Opioidid metabolizáló citokrom P450 indukció
 - A gerincvelő hátsó szarvának fokozatos ingerelése DAMP illetve PAMP által
 - Wang et al. Pain Med 2011;12:87–98.



Opioid tolerancia

- Csökkenthető
 - Neuroaxiális érzéstelenítéssel
 - Opioidok rotálásával
 - Multimodális analgéziával
 - Paracetamol
 - Non-steroid gyulladáscsökkentők
 - COX 2 gátlók

- Martyn et al. N Engl J Med 2019;380:365–378.



Opioid tolerancia

- Csökkenthető
 - Clonodin
 - Ketamin
- Methadon
 - Kariya et al. J Clin Anesth 1998;10:514–517
- Dexmedetomidin adásával (csökkenti a szorongást is)
 - Williams et al. J Anaesth 1998;80:92–95
 - Bittner et al. 2015;122:448–464
- PCA növeli a fájdalomcsillapítás effektivitását
 - Choiniere et al. Anaesthesia 1992;47:467–472.



Nem gyógyszeres fájdalomcsillapítás

- Hypnózis
- Virtuális valóság
- Transkután elektromos stimulálás

- Jafarizadeh et al. Burns 18;44:108–117.
- Hoffman et al. Ann Behav Med 2011;41:183–191.
- Perez-Ruvalcaba et al. Local Reg Anesth 2015;8:119–122



Hyperbarikus O₂ terápia



- A graft túlélés jelentős javulásáról számoltak be. RR 3.5, CI 1.35–9.11
 - Eskes et al. Cochrane Database Syst Rev 2013;12:CD008059
- Lerövidítette a szeptikus epizódok időtartalmát 136 – 23 nap vs. 84 – nap, $p < 0.001$
 - Chiang et al. Burns 2017; 43:852–857

Katabolizmus

- Katekolaminok felelősek érte

- Propranolol

- Csökkenti a nyugalmi energia felhasználást
- Növeli a perifériás izomtömeget
- Csökkenti az inzulin rezisztenciát

- Flores et al. J Trauma Acute Care Surg 2016;80:146–155

- Oxandrolon

- Csökkenti a testsúlyvesztést
- A nitrogén ürítést
- Gyorsítja a graft gyógyulást

- Real et al. Acta Cir Bras 2014;29(Suppl 3): 68–76

- Human rekombináns növekedési faktor

- Gyorsítja a gyógyulást
- Rövidebb LOS
- Hyperglükémiát okoz

- Breederveld et al. Cochrane Database Syst Rev 2012;12:CD008990





ELSEVIER

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 oC
- 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





ELSEVIER

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 !!!!!

**aiti**



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

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



Review

Cooling of burns: Mechanisms and models

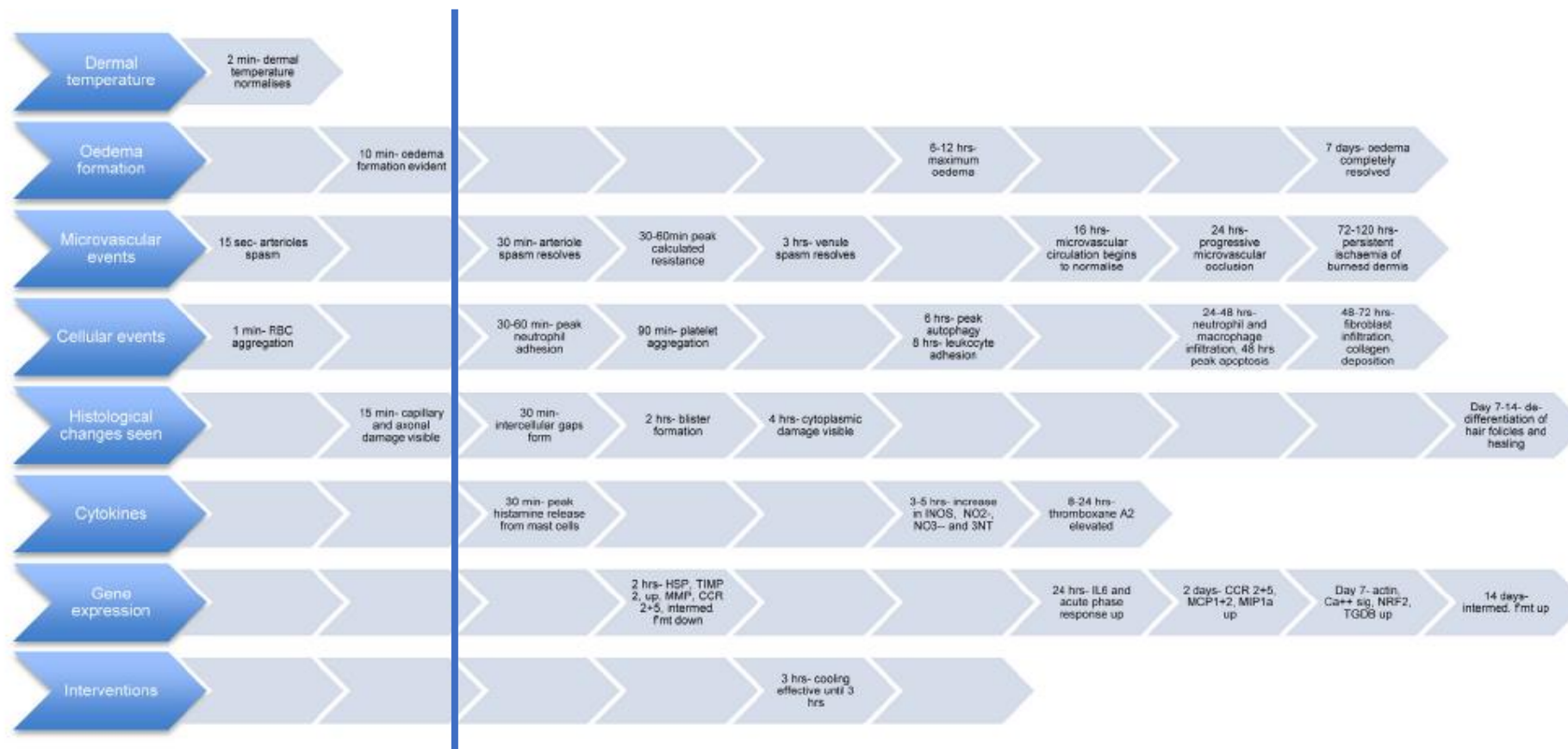


Fig. 2 – Summary of the temporal sequence of events in burns across the published models of thermal injury.



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Klinikai Központ

Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet



Köszönöm a figyelmet!