



CONGRESSO
NAZIONALE
IRC 2  22

TRAUMA: NUOVE EVIDENZE E PERCORSI

AUDITORIUM DELLA TECNICA • ROMA • 14-15 OTTOBRE



Italian
Resuscitation
Council

Trauma Cranico Must to do in prehospital

Dr. Alberto Gabrieli

Anestesia e Rianimazione 1 – Trentino Emergenza 118

OBIETTIVI

- Dimensione del problema;
- Linee guida e raccomandazioni EBM;
- Situazione attuale Europea e Italiana;
- Punti Chiave nel contesto pre-ospedaliero;



THE BEGINNING

La morte di *Bridget Driscoll* (1851 circa - **17 agosto 1896**) è stato il primo caso registrato di un pedone ucciso in una collisione con un'auto.

La signora Driscoll è stata investita da un'auto dimostrativa (NdT: test drive) che viaggiava all'«estrema velocità» di 6,4 km/h.

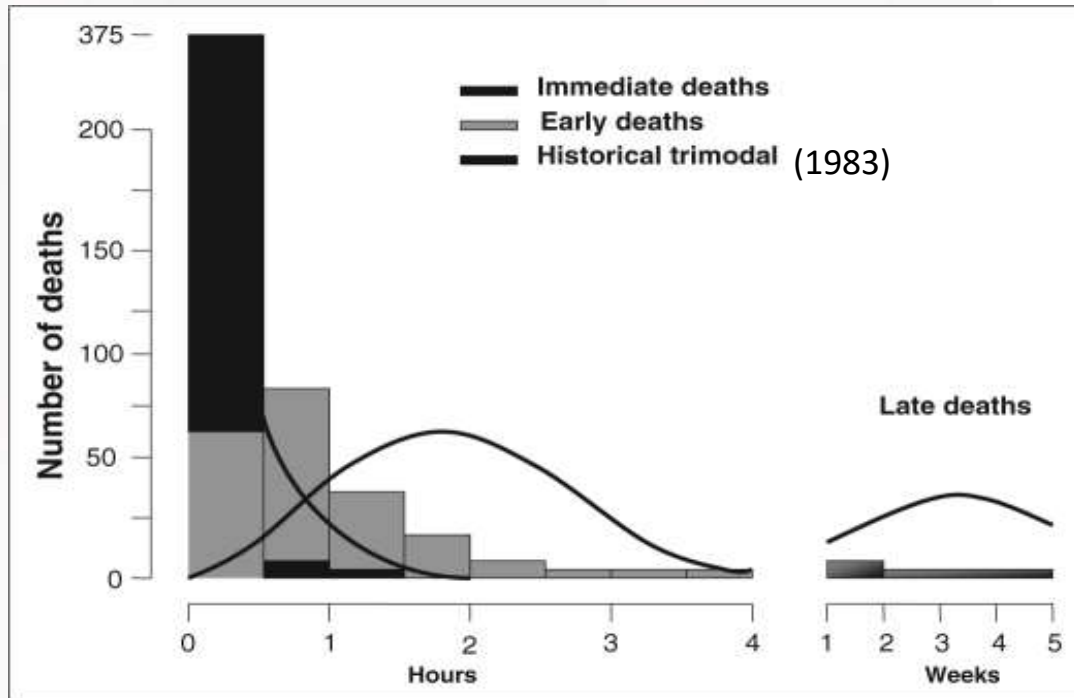
Morì pochi minuti dopo per traumatismo cranico.

The coroner, Percy Morrison, said:

“Such a thing would never happen again”



NEUROTRAUMA



Gunst, Mark et al. "Changing epidemiology of trauma deaths leads to a bimodal distribution" Proceedings (Baylor University. Medical Center) vol. 23,4 (2010): 349-54.

References	Pattern of mortality	Caused of deaths
(Baker et al., 1980)[7]	ND	BI ; TI ; HS
(Pories et al., 1989)[19]	ND	BI, HS ; Other
(Shackford et al., 1989)[20]	ND	BI ; HS ; TI
(Sahdev et al., 1994)[9]	Four peaks	BI, HS ; BI+HS
(Sauaia et al., 1995)[18]	Bimodal	BI ; HS ; MOF
(Meislin et al., 1997)[17]	Bimodal	BI ; HS ; Other
(Hodgson et al., 2000)[21]	Bimodal	BI ; Sepsis ; HS
(Marson et al., 2001)[22]	Unimodal	BI ; HS ; BI+HS
(Chiara et al., 2002)[14]	Unimodal	BI+HS ; HS ; BI
(Stewart et al., 2003)[23]	Unimodal	BI ; HS ; BI+HS
(Tien et al., 2007)[24]	ND	BI ; HS ; BI+HS
(Søreide et al., 2007)[11]	Model-dependent	BI ; HS ; MOF
(Pang et al., 2008)[25]	Unimodal	BI ; HS ; BI+HS
(Evans et al., 2010)[15]	Unimodal	BI ; HS ; BI+HS
(Kleber et al. 2012)[26]	Bimodal	PT; BI; HS

Pfeifer R, Teuben M, Andruszkow H, Barkatali BM, Pape H-C (2016) Mortality Patterns in Patients with Multiple Trauma: A Systematic Review of Autopsy Studies. PLoS ONE 11(2): e0148844. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148844>

“The most frequently injured body regions with the highest severity were the head (38.6%)”

Pfeifer, Roman, et al. "Analysis of injury and mortality patterns in deceased patients with road traffic injuries: An autopsy study." World journal of surgery 41.12 (2017): 3111-3119.

LINEE GUIDA 2007 B.T.F.

- **L'ipossiemia (SpO2 < 90%) deve essere evitata e corretta** immediatamente dopo l'identificazione.
- **Deve essere stabilita una via aerea**, con i mezzi più appropriati disponibili, **nei pazienti che hanno un trauma cranico severo (GCS < 9) o l'incapacità di mantenere una via aerea adeguata o l'ipossiemia non corretta dall'ossigeno supplementare**.
- **I sistemi del servizio medico di emergenza (EMS) che implementano protocolli di intubazione endotracheale, dovrebbero monitorare la pressione arteriosa, l'ossigenazione e, quando possibile, l'ETCO2.**
- **I pazienti con trauma cranico severo devono essere monitorati** in ambito preospedaliero **per l'ipossiemia** (saturazione di ossigeno <90%) **o l'ipotensione (pressione sistolica <90 mmHg [SBP]).**
- I pazienti ipotensivi devono essere trattati con **liquidi isotonici**.



Guidelines for Prehospital
Management of TBI, 2nd Ed. 2007

E.P.I.C. 2019

Research

JAMA Surgery | Original Investigation

Association of Statewide Implementation of the Prehospital Traumatic Brain Injury Treatment Guidelines With Patient Survival Following Traumatic Brain Injury The Excellence in Prehospital Injury Care (EPIC) Study

Daniel W. Spaite, MD; Bentley J. Bobrow, MD; Samuel M. Keim, MD, MS; Bruce Barnhart, RN, CEP; Vatsal Chikani, MPH; Joshua B. Gaither, MD; Duane Sherrill, PhD; Kurt R. Denninghoff, MD; Terry Mullins, MPH, MBA; P. David Adelson, MD; Amber D. Rice, MD, MS; Chad Viscusi, MD; Chengcheng Hu, PhD

Spaite DW, Bobrow BJ, Keim SM, Barnhart B, Chikani V, Gaither JB, Sherrill D, Denninghoff KR, Mullins T, Adelson PD, Rice AD, Viscusi C, Hu C. Association of Statewide Implementation of the Prehospital Traumatic Brain Injury Treatment Guidelines With Patient Survival Following Traumatic Brain Injury: The Excellence in Prehospital Injury Care (EPIC) Study. JAMA Surg. 2019 May 8:e191152. doi: 10.1001/jamasurg.2019.1152. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 31066879.

IMPORTANCE Traumatic brain injury (TBI) is a massive public health problem. While evidence-based guidelines directing the prehospital treatment of TBI have been promulgated, to our knowledge, no studies have assessed their association with survival.

OBJECTIVE To evaluate the association of implementing the nationally vetted, evidence-based, prehospital treatment guidelines with outcomes in moderate, severe, and critical TBI.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS The Excellence in Prehospital Injury Care (EPIC) Study included more than 130 emergency medical services systems/agencies throughout Arizona. This was a statewide, multisystem, intention-to-treat study using a before/after controlled design with patients with moderate to critically severe TBI (US Centers for Disease Control and Prevention Barell Matrix-Type 1 and/or Abbreviated Injury Scale Head region severity ≥ 3) transported to trauma centers between January 1, 2007, and June 30, 2015. Data were analyzed between October 25, 2017, and February 22, 2019.

INTERVENTIONS Implementation of the prehospital TBI guidelines emphasizing avoidance/treatment of hypoxia, prevention/correction of hyperventilation, and avoidance/treatment of hypotension.

E.P.I.C. 2019

Avoid the H-Bombs!!

➤ The TBI “H-Bombs”

- *Hypoxia*
- *Hypotension*
- *Hyperventilation*



~~Hypoxia
Hypotension
Hyperventilation~~

O2 SAT ≥ 90
SBP ≥ 90
ETCO2 35-45

Conclusions

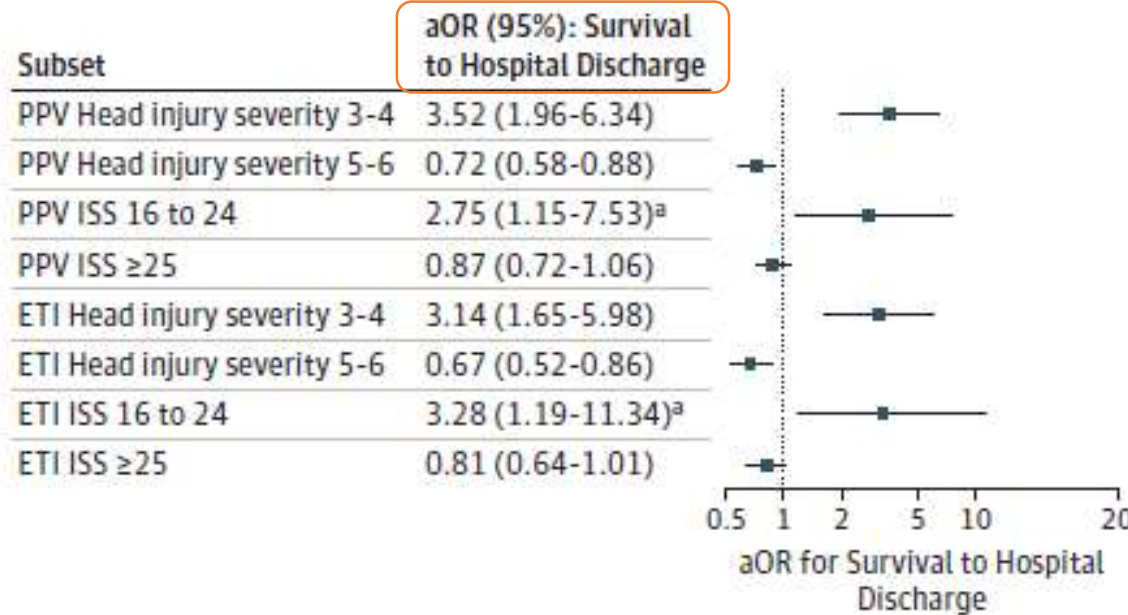
Statewide implementation of the prehospital TBI guidelines was not associated with improved overall survival (across the entire, combined moderate to critical spectrum). However, survival doubled among patients with severe TBI and tripled in the patients with severe TBI who received PPV and/or intubation. Implementation was also independently associated with significant improvement in survival to hospital admission. These findings support the widespread implementation of the prehospital TBI treatment guidelines.

<https://epic.arizona.edu/training>

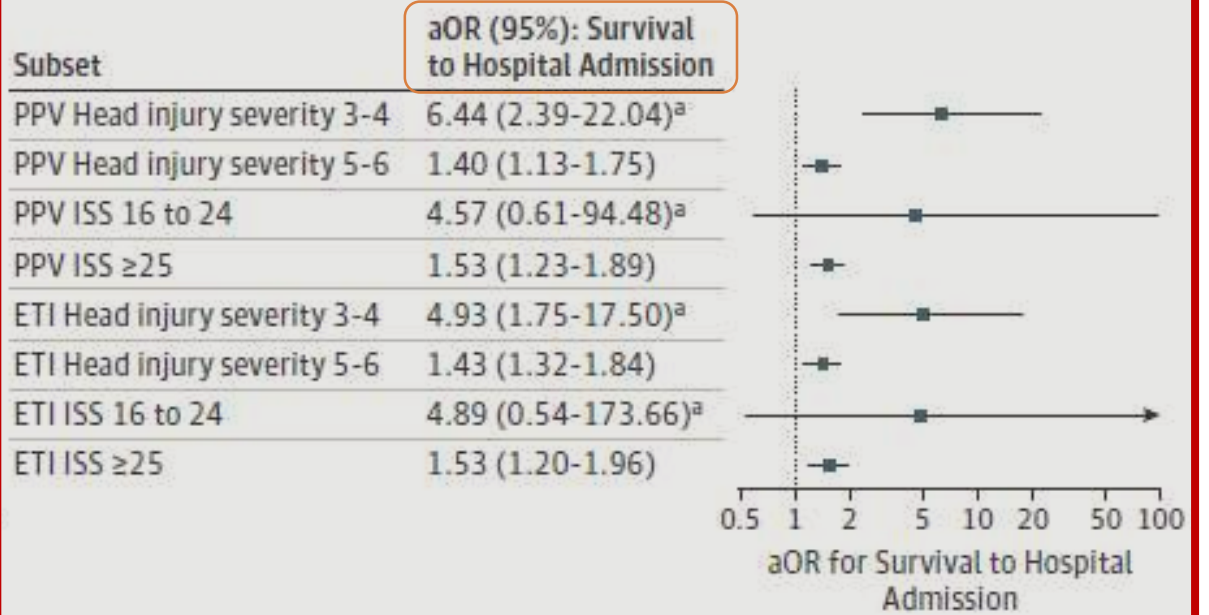
E.P.I.C. 2019

Figure 3. Adjusted Analysis of Survival and Survival to Hospital Admission by Severity Cohorts in Patients With Positive-Pressure Ventilation (PPV)/Intubation

A Survival by airway/ventilatory intervention

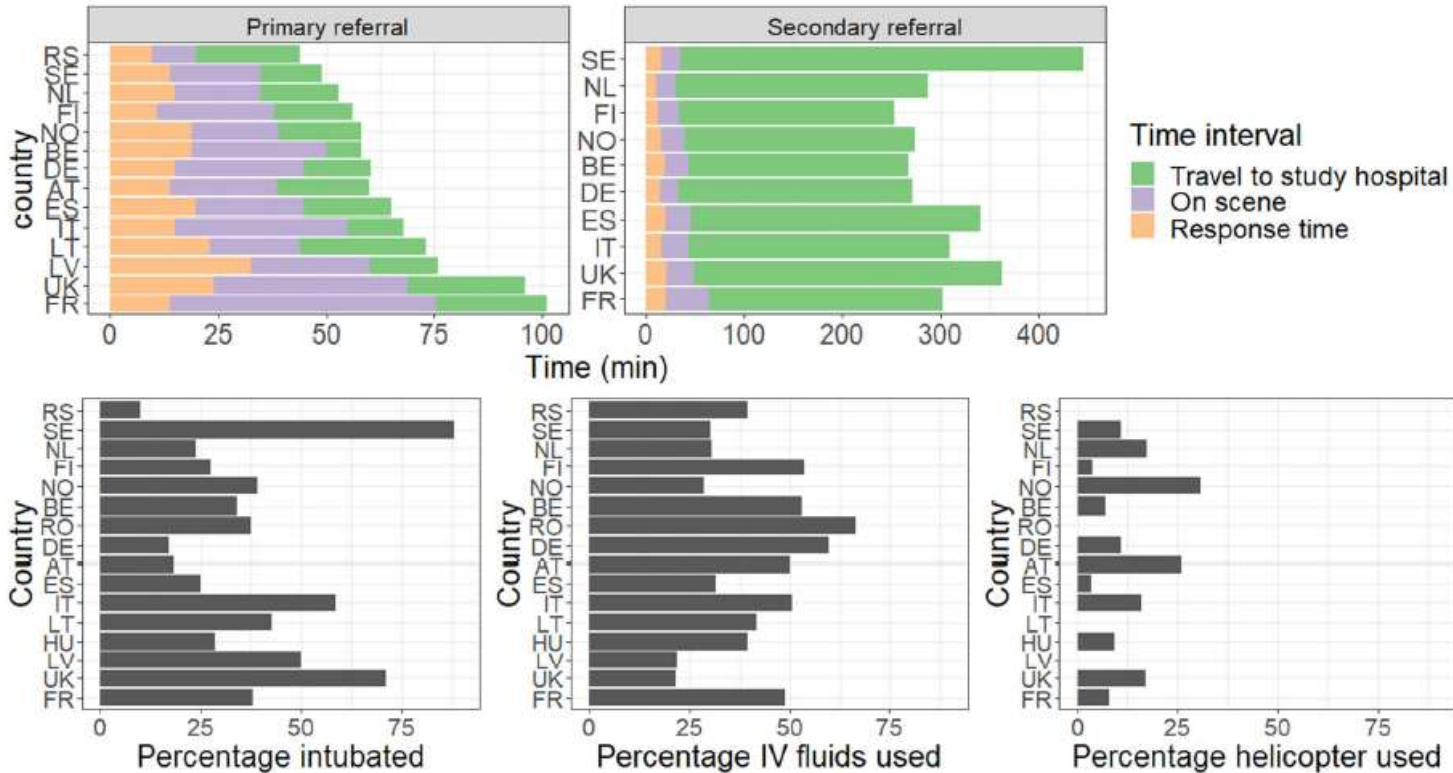


B SHA by airway/ventilatory intervention



SITUAZIONE EUROPEA

Prehospital Management of Traumatic Brain Injury across Europe: A CENTER-TBI Study



Sebbene l'ipossia e l'ipotensione siano meno comuni di quanto osservato negli studi precedenti, continuano a verificarsi in una sostanziale minoranza di pazienti dopo trauma cranico. Essi sono particolarmente frequenti in seguito a trauma cranico severo o con danno extracranico associato e sono associate ad outcome sostanzialmente peggiori.

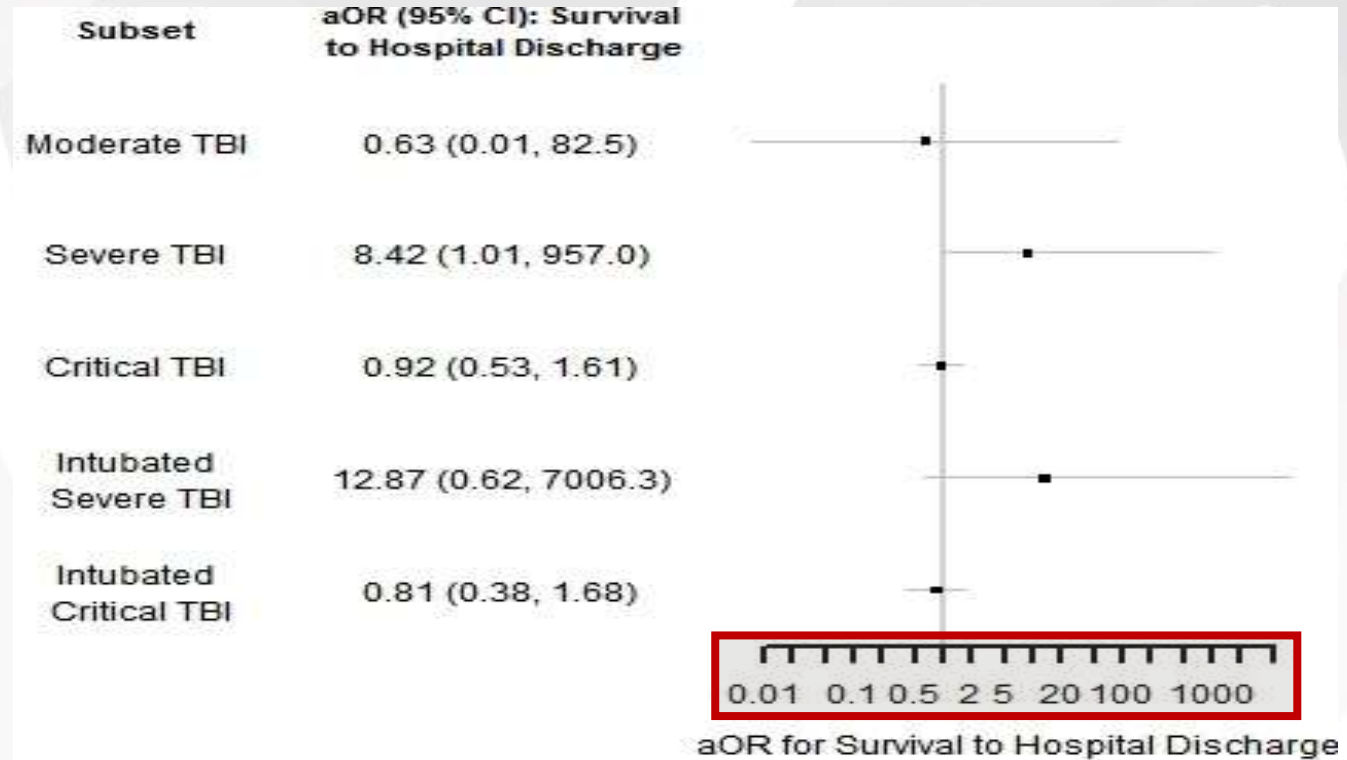
Gravesteijn, Benjamin Yaël, et al. "Prehospital management of traumatic brain injury across Europe: a CENTER-TBI study." *Prehospital Emergency Care* 25.5 (2021): 629-643.

EPIC4Kids

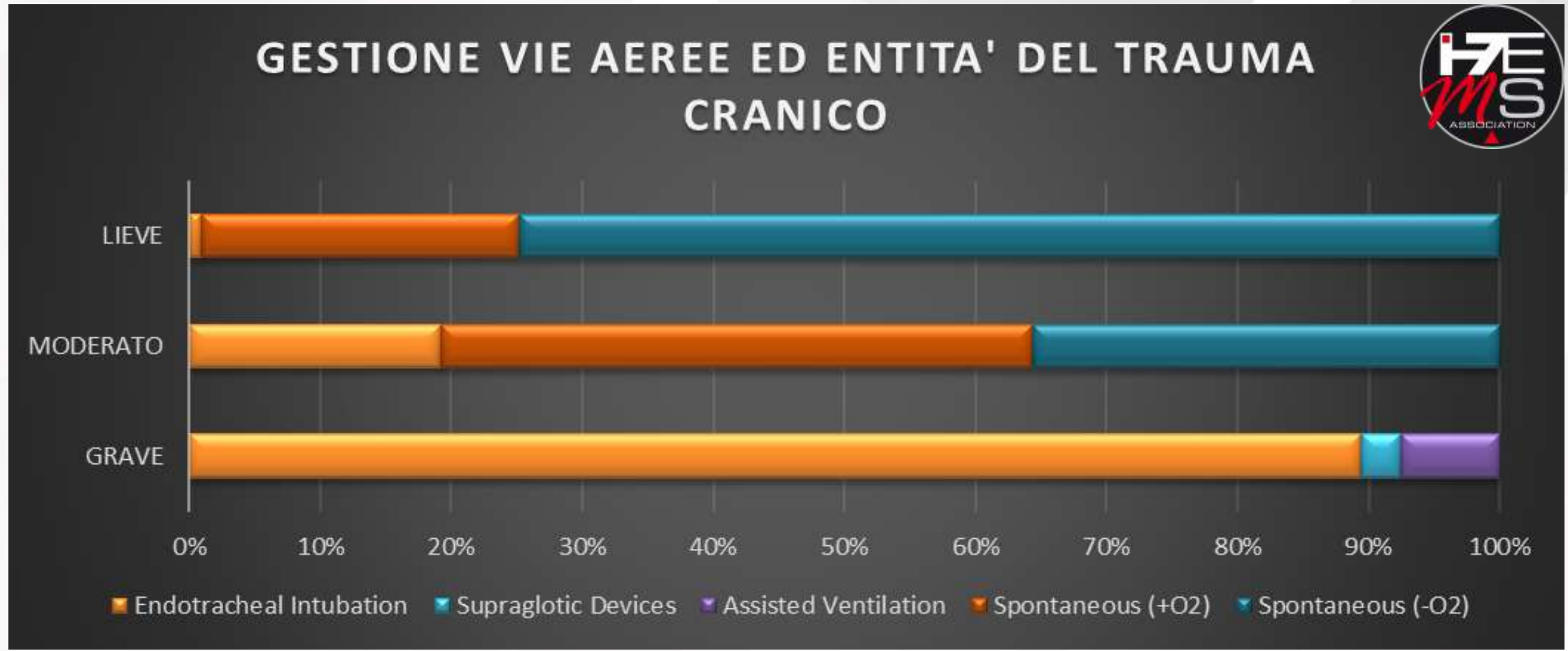
Statewide Implementation of the Prehospital Traumatic Brain Injury Guidelines in Children: The EPIC4Kids Study

Daniel W Spaite et Al. 11 Nov 2019 Circulation. 2019;140:A320

Conclusion: In the first controlled study of its kind, implementation of the EMS TBI guidelines was independently associated with a dramatic increase in adjusted survival among children with severe TBI. The aOR for survival was even larger than that of the overall (all-age) EPIC Study and supports widespread implementation of the guidelines in children.



EPIC4Kids VS HEMS



L.G. ITALIANE TRAUMA MAGGIORE



Raccomandazioni 5-7 della Linea Guida per la gestione integrata del trauma maggiore dalla scena dell'evento alla cura definitiva

Questo documento rappresenta la versione finale delle raccomandazioni cliniche che hanno completato l'intero processo previsto dal Manuale metodologico per la produzione di linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità,

OST (9'745 missioni)
19 min --> 31 min



Lista delle raccomandazioni formulate

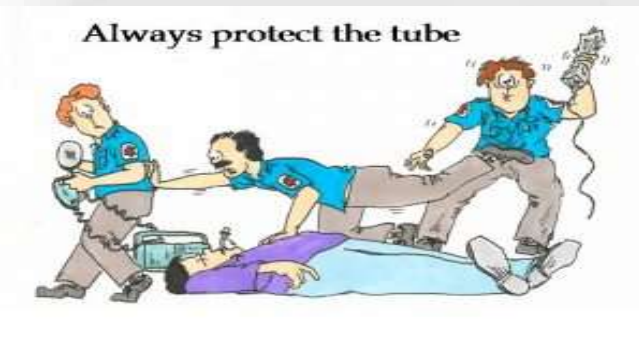
Quesito 3: Quali sono gli interventi (strategie) più efficaci per la gestione delle vie aeree nei pazienti con trauma pre-ospedaliero?

Statement. È necessario garantire una adeguata ossigenazione e ventilazione nel paziente con trauma maggiore che necessita di gestione delle vie aeree sulla scena.

Raccomandazione 5. Nel paziente con trauma incapace di ventilare e mantenere pervie le vie aeree per una adeguata ossigenazione utilizzare l'intubazione con rapida induzione dell'anestesia (RSI) come manovra definitiva per mettere in sicurezza le vie aeree e garantire ventilazione e ossigenazione [raccomandazione forte basata su una qualità moderata delle prove]

Raccomandazione 6. Se l'intubazione RSI fallisce, utilizzare le manovre di base, cannule oro o naso-faringee e/o dispositivi sovraglottici fino al posizionamento di tubo tracheale o via aerea chirurgica [raccomandazione forte basata su una qualità bassa delle prove].

Raccomandazione 7. Se indicata, eseguire l'intubazione RSI, il prima possibile ed in ogni caso entro 45 minuti dalla chiamata alla centrale operativa, preferibilmente sulla scena [raccomandazione forte basata su una qualità moderata delle prove].



«GOLDEN CRITICISM»

The Golden Hour Revisited Scot Belli, *Pacific University*

Date of Graduation
1999

Degree Name

Master of Science in Physician Assistant Studies



È evidente da questa ricerca che il tempo pre-ospedaliero definito nei termini di golden hour non diminuisce significativamente la mortalità. **Basare gli standard di trasporto del sistema traumatologico solo in tempo è inappropriato.**



NEJM
Journal Watch

THE GOLDEN HOUR IS A MYTH

Richard D. Zane, MD, FAAEM reviewing Newgard CD et al. Ann Emerg Med 2010 Mar

È sbagliato applicare un limite di tempo arbitrario come un'ora a un paziente che necessita di cure definitive.
Ogni paziente che entra dalle porte del pronto soccorso alla shock room è unico.

Rogers, Frederick B., Katelyn J. Rittenhouse, and Brian W. Gross. "The golden hour in trauma: dogma or medical folklore?." *Injury* 46.4 (2015): 525-527.

TIME

Identifying patients with time-sensitive injuries: Association of mortality with increasing prehospital time

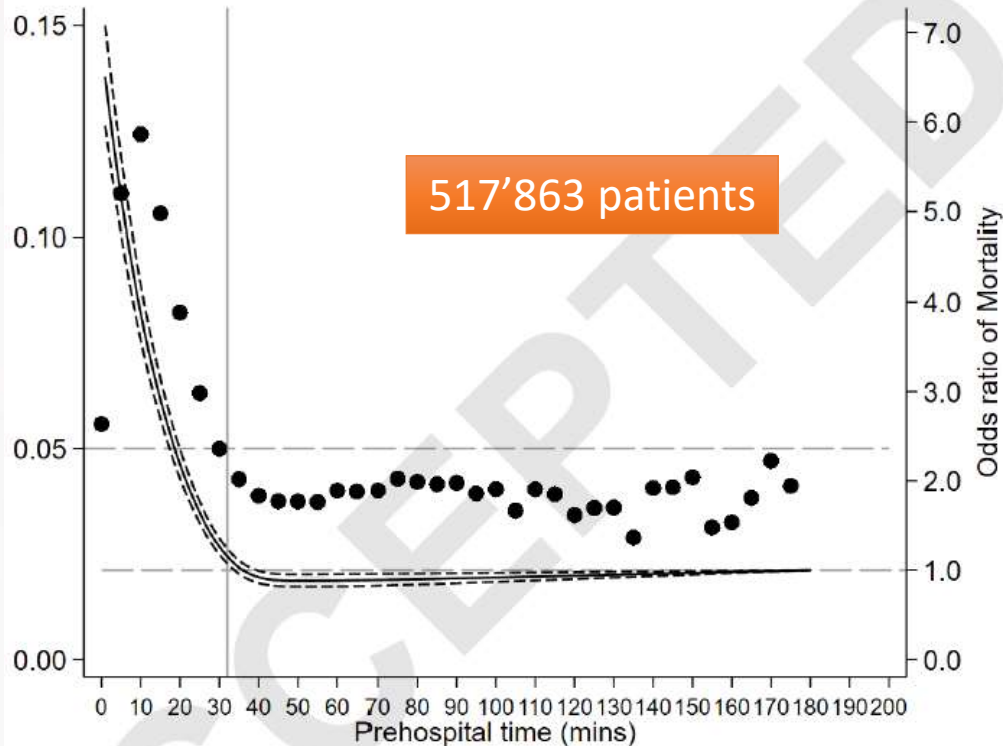


Table 3. Adjusted odds ratio of in-hospital mortality per 5-minute increase in total prehospital time by transport mode subgroup

Triage Criterion	AOR	95%CI	p value
<i>GEMS</i>			
SBP<90mmHg	1.042	1.004—1.082	0.030
GCS≤8	1.050	1.022—1.079	<0.001
Non-extremity firearm injury	1.090	1.040—1.142	<0.001
<i>HEMS*</i>			
SBP<90mmHg	1.042	1.005—1.081	0.020
GCS≤8	0.967	0.942—0.992	0.010
Non-extremity firearm injury	1.065	1.009—1.125	0.022

“Pre-Hospital Time was not associated with mortality”

Journal of Trauma and Acute Care Surgery: March 8, 2019 - Volume Publish Ahead of Print - Issue – p doi: 10.1097/TA.0000000000002251

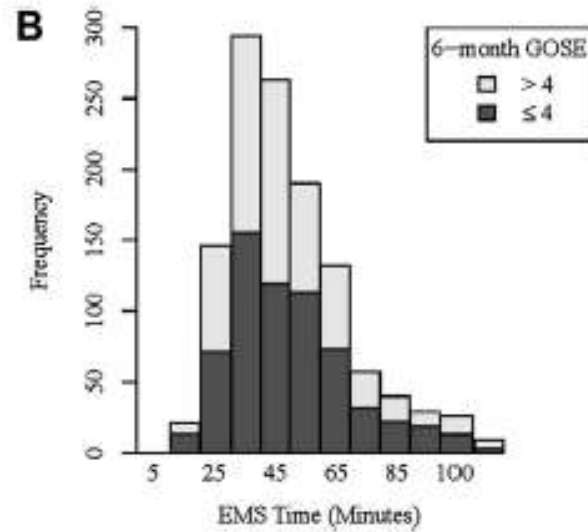
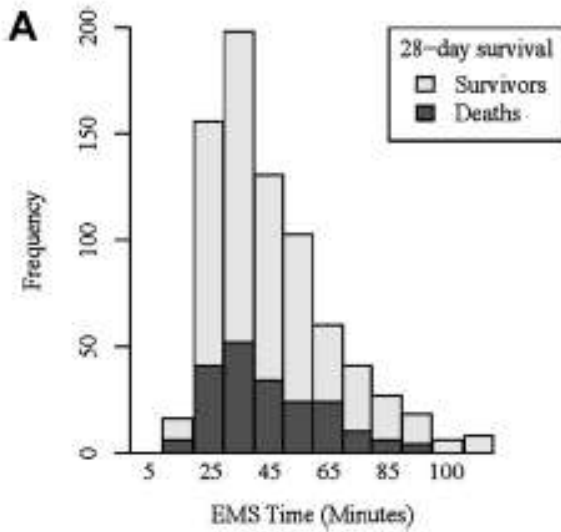
TIME

TRAUMA/ORIGINAL RESEARCH

Revisiting the “Golden Hour”: An Evaluation of Out-of-Hospital Time in Shock and Traumatic Brain Injury

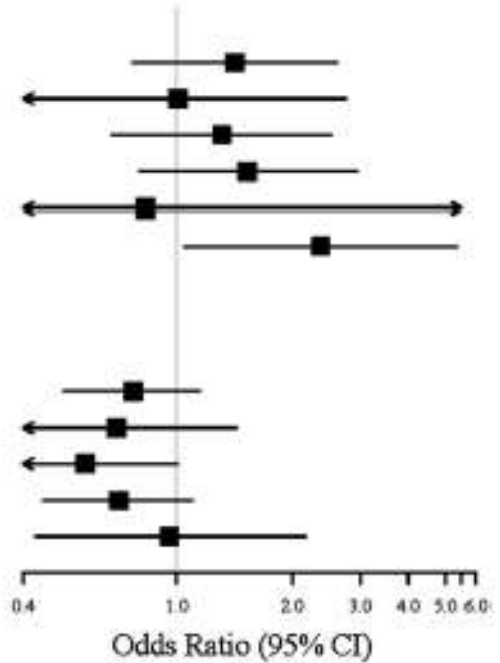
Craig D. Newgard, MD, MPH*; Eric N. Meier, MS; Eileen M. Bulger, MD; Jason Buick, MSc, PCPF;
 Kellie Sheehan, BSN; Steve Lin, MD, MSc; Joseph P. Minei, MD; Roxy A. Barnes-Mackey, RN; Karen Brasel, MD, MPH;
 and the ROC Investigators

*Corresponding Author. E-mail: newgardc@ohsu.edu.



Shock subgroups	N	OR (95% CI)
All patients	778	1.42 (0.77–2.62)
Ground	567	1.01 (0.37–2.76)
ISS > 15	544	1.31 (0.68–2.53)
Blunt	485	1.53 (0.80–2.95)
Penetrating	293	0.83 (0.10–6.79)
Required critical intervention	484	2.37 (1.05–5.37)

TBI subgroups	N	OR (95% CI)
All patients	1,239	0.77 (0.51–1.15)
Ground	742	0.70 (0.35–1.43)
Air	497	0.58 (0.33–1.01)
ISS > 15	951	0.71 (0.45–1.10)
Required critical intervention	393	0.96 (0.43–2.16)



← Decrease adverse outcome with total OOH time > 60 minutes
 → Increase adverse outcome with total OOH time > 60 minutes

Newgard CD, Meier EN, Bulger EM, Buick J, Sheehan K, Lin S, Minei JP, Barnes-Mackey RA, Brasel K; ROC Investigators. Revisiting the “Golden Hour”: An Evaluation of Out-of-Hospital Time in Shock and Traumatic Brain Injury. *Ann Emerg Med*. 2015 Jul;66(1):30-41, 41.e1-3. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.12.004.

VALORI PRESSORI

«Gli studi hanno dimostrato che l'ipotensione pre-ospedaliera (definita come una singola osservazione di <90 mmHg SBP) era tra i cinque più potenti predittori di esito. **Un singolo episodio di ipotensione è stato associato a un raddoppio della mortalità e a un aumento della morbilità rispetto ai pazienti senza ipotensione.**»

Badjatia, Neeraj, et al. "Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury 2nd edition." Prehospital emergency care 12.sup1 (2008): S1-S52.

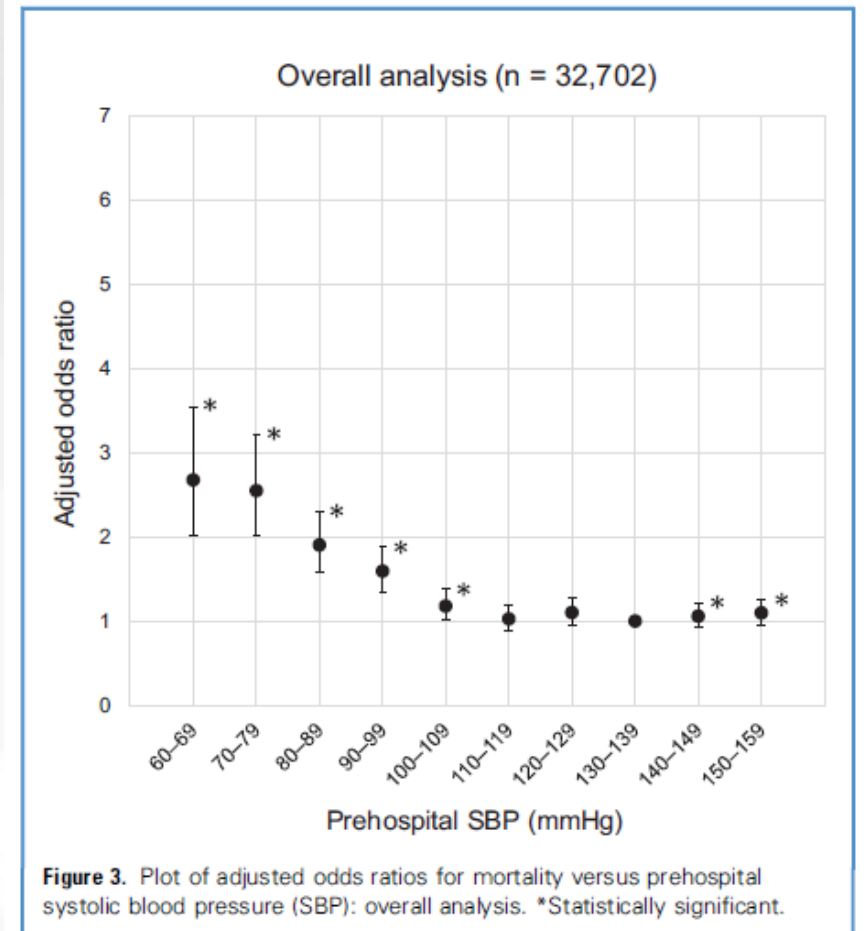
Acceptable Blood Pressure Levels in the Prehospital Setting for Patients with Traumatic Brain Injury: A Multicenter Observational Study

Keita Shibahashi, Hidenori Hoda, Yoshihiro Okura, Yuichi Hamabe

Shibahashi, Keita, et al. "Acceptable Blood Pressure Levels in the Prehospital Setting for Patients with Traumatic Brain Injury: A Multicenter Observational Study." World Neurosurgery 149 (2021): e504-e511.

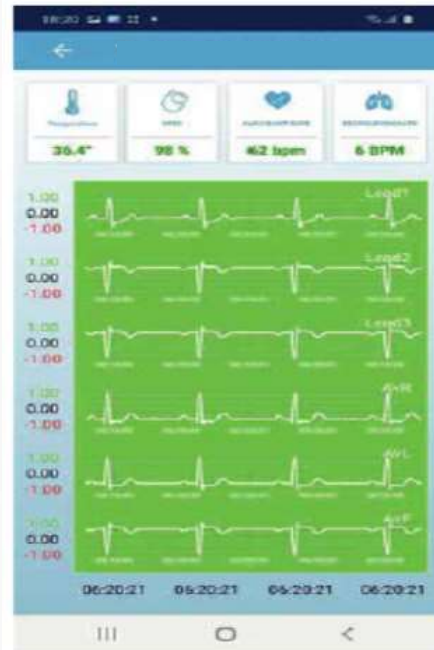
Una SBP <110 mmHg in ambito preospedaliero è risultata significativamente associata alla mortalità intraospedaliera.

Questa soglia è la stessa sia negli adulti più giovani (<60 anni di età) che negli anziani (60 anni di età).



L.G. ITALIANE TRAUMA MAGGIORE

Raccomandazioni 21-22 della Linea Guida per la gestione integrata del trauma maggiore dalla scena dell'evento alla cura definitiva



Lista delle raccomandazioni formulate

Quesito 11: Quali sono le strategie di rianimazione con fluidi più vantaggiose dal punto di vista clinico e della costo-efficacia nel paziente con trauma maggiore (ipotensiva vs. normotensiva)?

Raccomandazione 21. Nei pazienti con trauma ed instabilità emodinamica o shock e senza evidenza di trauma cranico si suggerisce una rianimazione volemica secondo una strategia di ipotensione permissiva (target PA sistolica 70 - 90 mmHg) fino al controllo definitivo dell'emorragia [Raccomandazione condizionata, qualità delle prove molto bassa].

Raccomandazione 22. Nei pazienti con trauma ed instabilità emodinamica o shock ed evidenza di trauma cranico moderato-severo non si raccomanda una rianimazione volemica secondo una strategia di ipotensione permissiva, ma un'infusione di fluidi con un obiettivo di pressione arteriosa più elevata (target PA sistolica 100-110 mmHg) [Raccomandazione forte, qualità delle prove molto bassa].

EMODERIVATI

Original Investigation | Surgery

Association of Prehospital Plasma With Survival in Patients With Traumatic Brain Injury A Secondary Analysis of the PAMPer Cluster Randomized Clinical Trial

Danielle S. Gruen, PhD; Francis X. Guyette, MD; Joshua B. Brown, MD; David O. Okonkwo, MD; Ava M. Puccio, PhD; Insiyah K. Campwala, BS; Matthew T. Tessmer, BS; Brian J. Daley, MD; Richard S. Miller, MD; Brian G. Harbrecht, MD; Jeffrey A. Claridge, MD; Herb A. Phelan, MD; Matthew D. Neal, MD; Brian S. Zuckerbraun, MD; Mark H. Yazer, MD; Timothy R. Billar, MD; Jason L. Sperry, MD

Figure 3. Hazard Ratios (HRs) for Each Subgroup Derived From a Cox Proportional Hazard Model

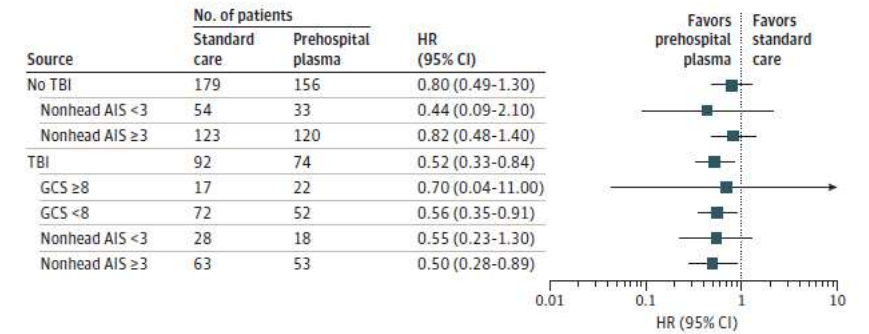
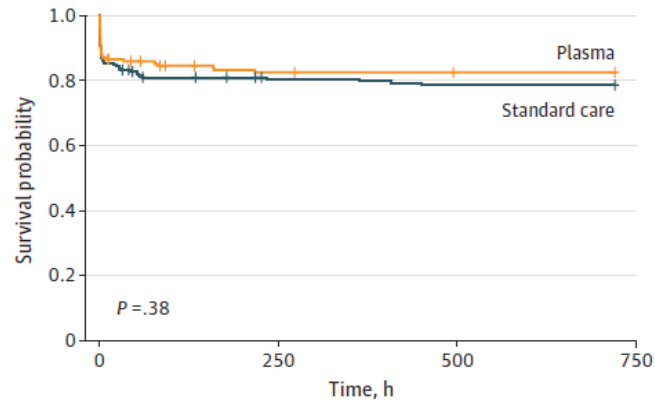
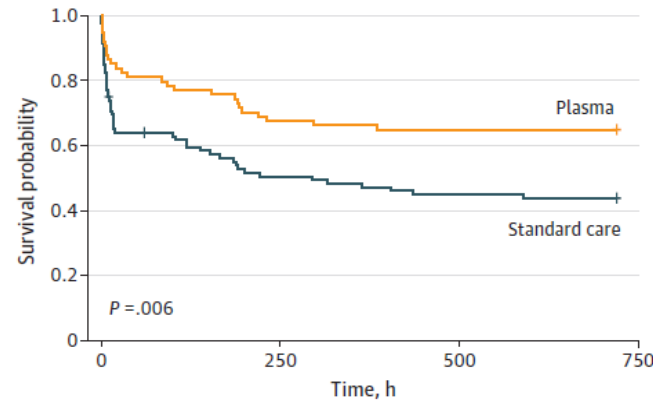


Figure 2. Unadjusted Kaplan-Meier Survival Analysis for 30-Day Survival Comparing Prehospital Plasma and Standard Care Patients With and Without Traumatic Brain Injury

A No traumatic brain injury



B Traumatic brain injury



**BLOOD IS FOR BLEEDING.
 SALTWATER IS FOR
 COOKING PASTA.**
 -SPINELLA 2017

Gruen, Danielle S., et al. "Association of prehospital plasma with survival in patients with traumatic brain injury: a secondary analysis of the PAMPer cluster randomized clinical trial." *JAMA network open* 3.10 (2020): e2016869-e2016869.

L.G. ITALIANE TRAUMA MAGGIORE

Raccomandazioni 14-15 della Linea Guida per la gestione integrata del trauma maggiore dalla scena dell'evento alla cura definitiva



Decisions about the implementation of the CRASH3 results are complex and it seems as if we should think about stratifying patients. Overall, in high-income settings, it **seems reasonable to suggest that prehospital intravenous TXA should be given for all injured patients with a prehospital GCS of ≤ 12 .**

Coats, Timothy J., and Fiona E. Lecky. "The CRASH3 study: prehospital TXA for every injured patient?." (2020): 392-394.



Lista delle raccomandazioni formulate

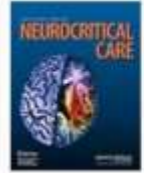
Quesito 8: L'uso di agenti emostatici sistemici è clinicamente ed economicamente vantaggioso per migliorare gli esiti nei pazienti con emorragia confermata o sospetta a seguito di un trauma maggiore nel setting pre-ospedaliero?

Raccomandazione 14. Nel trauma maggiore con emorragia si raccomanda l'utilizzo di TXA rispetto al non utilizzo [raccomandazione forte, qualità delle prove bassa].

Nota: Il setting previsto per la raccomandazione è quello pre-ospedaliero. Tuttavia, se non eseguito in fase pre-ospedaliera se ne raccomanda l'uso nelle prime fasi del trattamento intraospedaliero.

Raccomandazione 15. Nel trauma cranico con GCS uguale o inferiore a 12 è preferibile l'utilizzo del TXA rispetto al non utilizzo [raccomandazione condizionata, qualità delle prove bassa].

Nota: Il setting previsto per la raccomandazione è quello pre-ospedaliero. Tuttavia, se non eseguito in fase pre-ospedaliera se ne raccomanda l'uso nelle prime fasi del trattamento intraospedaliero.



Neurocritical Care
pp 1-9 | Cite as

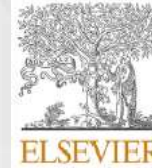
Impact of Cervical Collars on Intracranial Pressure Values in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies

Authors Authors and affiliations

Rafael A. Núñez-Patiño, Andres M. Rubiano, Daniel Agustin Godoy

Studi eterogenei sull'applicazione dei collari cervicali come strategia di restrizione parziale del movimento dopo le lesioni hanno dimostrato aumenti dell'ICP nei pazienti con trauma cranico. L'aumento dell'ICP può indurre complicazioni nei pazienti con trauma cranico. **Dovrebbero essere presi in considerazione criteri di selezione appropriati per la restrizione del movimento cervicale nei pazienti con trauma cranico.**

Núñez-Patiño, Rafael A., Andres M. Rubiano, and Daniel Agustin Godoy. "Impact of cervical collars on intracranial pressure values in traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective studies." *Neurocritical care* 32.2 (2020): 469-477.



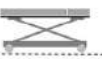







Contents lists available at ScienceDirect

Air Medical Journal

journal homepage: <http://www.airmedicaljournal.com/>

Original Research

Helicopter Transportation Increases Intracranial Pressure: a Proof-of-Principle Study

Benchmark in hospital	During lift of 0°	-9°/headrest 0°	-9°/ headrest 20°
			
			
ONSD = 5,0 ± 0,6 mm	ONSD = 5,0 ± 0,4 mm	ONSD = 5,6 ± 0,3 mm	ONSD = 5,0 ± 0,5 mm

Iscander M. Maissan MD, Leonie A. Verbaan BSc, Marco van den Berg, Robert Jan Houmes MD, PhD, Robert Jan Stolker MD, PhD e Dennis den Hartog MD, PhD. *Air Medical Journal*, 2018-07-01, Fascicolo 37, Numero 4, Pagina 249-252

TRIAGE TOOLS



Injury

Volume 53, Issue 6, June 2022, Pages 2060-2068

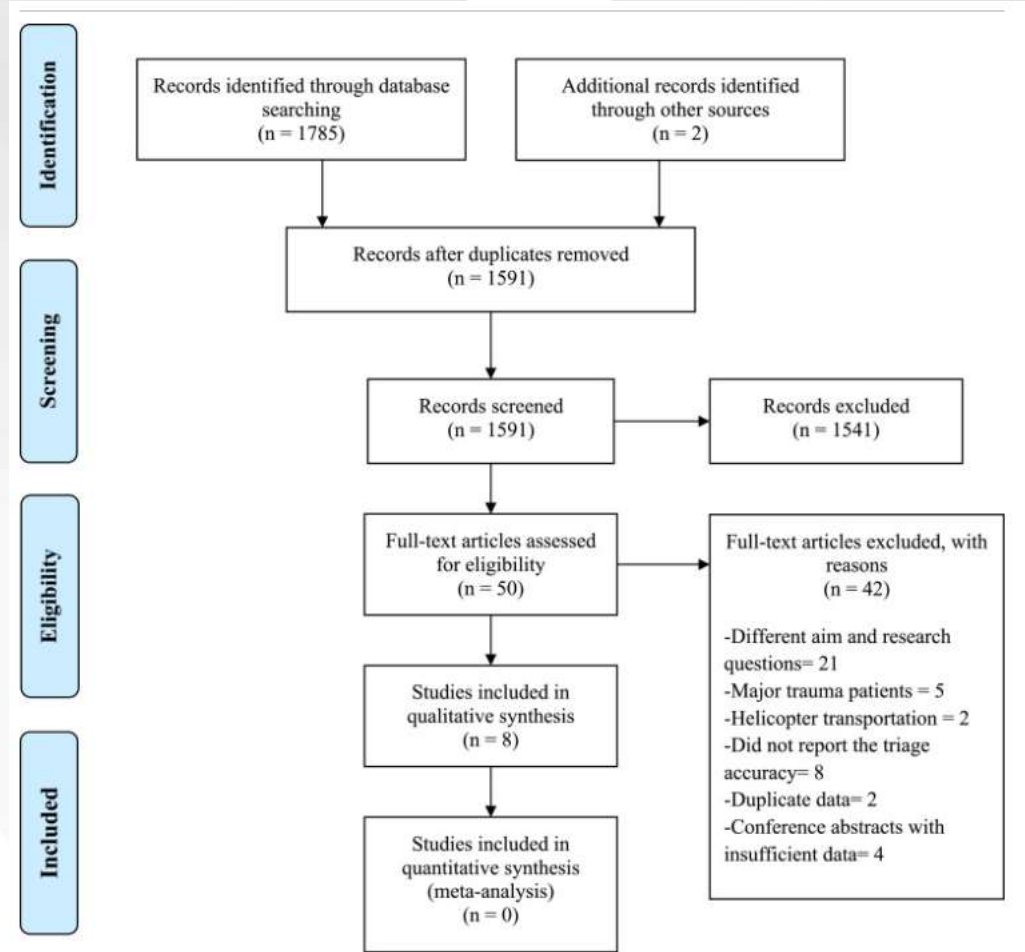


The diagnostic accuracy of prehospital triage tools in identifying patients with traumatic brain injury: A systematic review

Naif Alqurashi ^{a, b}, Ahmed Alotaibi ^a, Steve Bell ^c, Fiona Lecky ^d, Richard Body ^{a, e}

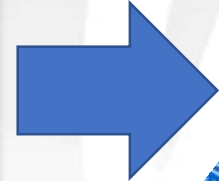
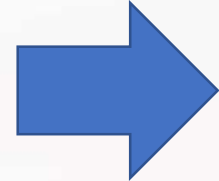
La revisione degli strumenti di triage preospedaliero esistenti utili per identificare i pazienti con trauma cranico isolato che richiedono cure specialistiche ha suggerito che **l'accuratezza degli strumenti attuali è bassa, indicando che una percentuale di pazienti potrebbe essere trasportata in centri non specialistici.** Gli strumenti esistenti sembrano inoltre sottostimare sistematicamente i pazienti più anziani.

Alqurashi, Naif, et al. "The diagnostic accuracy of prehospital triage tools in identifying patients with traumatic brain injury: A systematic review." *Injury* (2022).

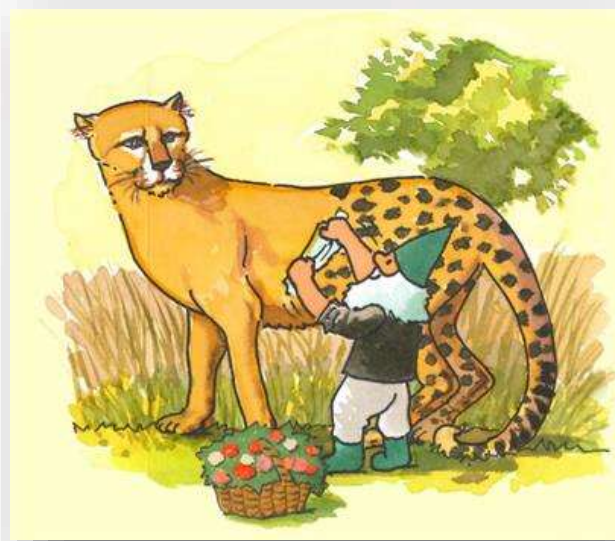




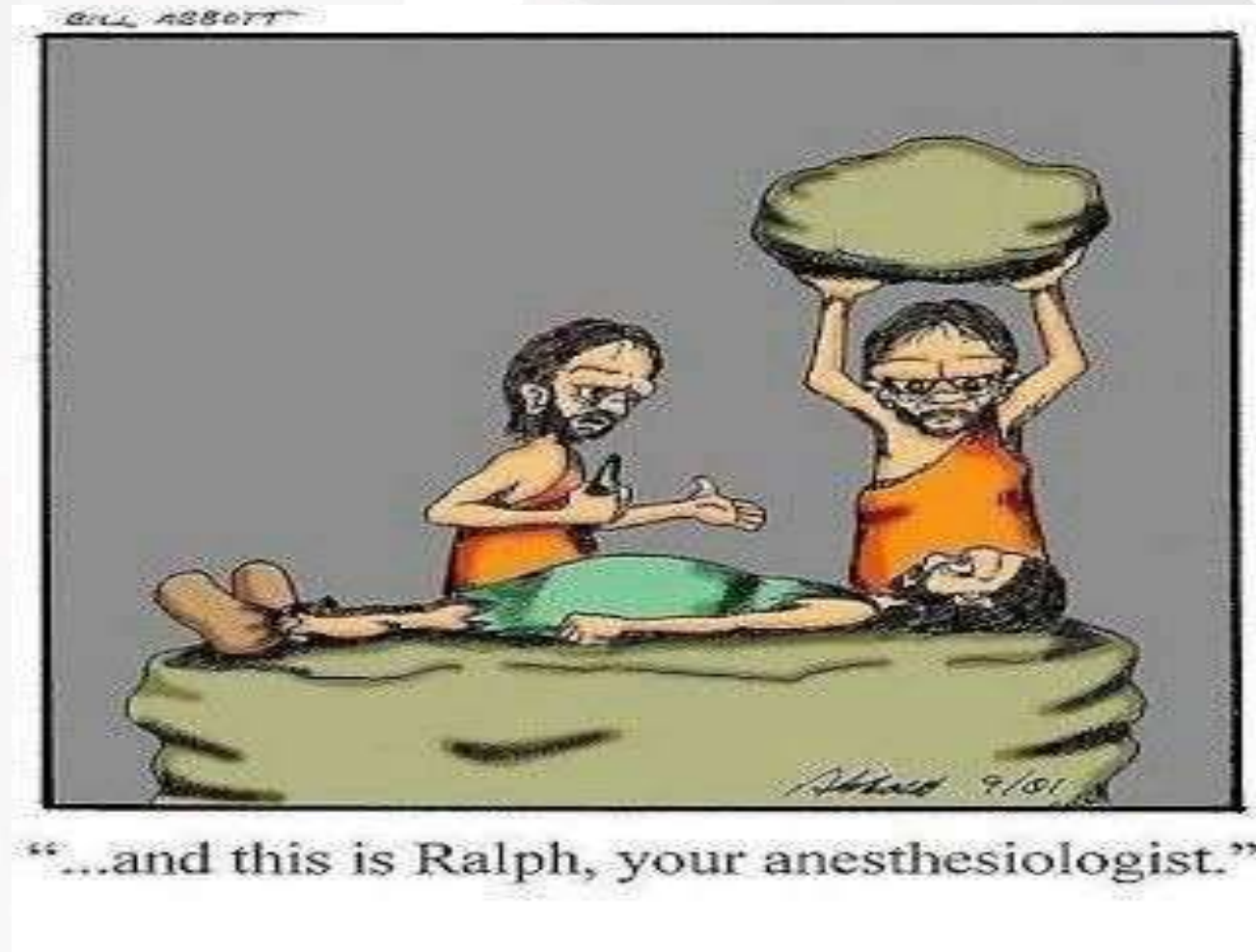
ASPETTATIVE



<https://snlg.iss.it/?p=2533>



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Italian Resuscitation Council

 ircouncil.it