
PILLOLE D'EMERGENZA

Traumi nel bambino e trattamento preospedaliero: meglio presto che bene???

Benché la letteratura disponibile suggerisca il tipo di trattamento preospedaliero abbia un significativo impatto sulla sopravvivenza dei pazienti con lesioni gravi, l'*American College of Surgeons* raccomanda un trasporto il più rapido possibile ai *Trauma Centers*, riducendo al minimo il tempo sulla scena ¹. Una meta-analisi indica che il tempo medio per il trasporto in Ospedale in un contesto urbano è di 31 minuti, contro 43 in contesto rurale, così suddivisi ²:

Tempo di attivazione	1 minuto	3 minuti
Tempo di risposta (arrivo sulla scena)	5 minuti	8 minuti
Intervallo sulla scena	14 minuti	15 minuti
Tempo di trasporto (da partenza ad arrivo in ospedale)	11 minuti	17 minuti

Triage sulla scena e prima assistenza

In un'ottica di regionalizzazione del trattamento dei traumi (che si è dimostrata associata ad un esito migliore) l'applicazione di criteri di triage preospedalieri che consentano di distinguere i casi da trasportare ai *Trauma Centers* rispetto a quelli trasportabili al più vicino ospedale è essenziale. La valutazione degli studi disponibili indica che un basso GCS, la necessità di interventi sulle vie aeree, l'ipossia e l'ipertensione si associano a decorsi peggiori. Frequenza cardiaca e respiratoria non sembrano essere invece predittori utili.

La scelta tra ALS e BLS sulla scena è stato molto discusso. La valutazione della letteratura disponibile non dimostra significative variazioni nella mortalità, con un significativo aumento dei costi in caso di ALS, che sembra avere un beneficio solo in caso di tempi di trasporto lunghi o presenza sulla scena di una unità esperta nell'ALS.

Gestione vie aeree

La gestione ottimale delle vie aeree è estremamente controversa. Il maggior tempo sulla scena che richiede l'intubazione (almeno 5,2 minuti) va attentamente valutato, soprattutto in caso di trasporto su terra per distanze inferiori a 15 chilometri, in cui da un'analisi retrospettiva la mortalità sembra aumentare ⁶. La stessa analisi ha invece mostrato una ridotta mortalità in caso di trasporto in elicottero, ma non è chiaro se ciò dipenda da una maggiore esperienza di intubazione del personale.

Accesso IV e intraosseo

La percentuale di successo nell'incannulazione di una vena è del 57% per età <6 anni, e 74% per età superiori, con un tempo medio di 12-14 minuti. Questo ritardo va tenuto in considerazione nel decidere se incannulare una vena, anche perché il beneficio della somministrazione di fluidi nel paziente pediatrico non è ancora chiaro.

In caso di emorragia l'importanza di un accesso venoso è però evidente. In questo caso la scelta di incannulare una vena o di posizionare una via intraossea va valutato caso per caso, tenendo conto della gravità dell'emorragia, della distanza dall'ospedale e della facilità di incannulazione ⁷.

Immobilizzazione della colonna cervicale

L'immobilizzazione della colonna cervicale è una pratica comune. All'arrivo in ospedale bisogna decidere se rimuovere il collare o confermare l'assenza di lesioni con immagini. Il *National Emergency X-Radiation Utilization Study* (NEXUS) ha derivato e validato una regola decisionale per identificare i casi in cui il collare può essere rimosso senza ulteriori indagini ⁸.

National Emergency X-Radiation Utilization Study (NEXUS)

Devono essere presenti tutti i seguenti:

- Assenza di dolorabilità alla linea mediana posteriore della colonna cervicale
- Assenza di segni neurologici focali
- Normale livello di coscienza
- Assenza di evidenza di intossicazione
- Assenza di altri foci dolorosi che possano deviare l'attenzione dal dolore alla colonna cervicale

Pazienti con lesioni non identificati 8/818 (0,9%): Sensibilità 99,0 % [intervallo di confidenza 95%, 98,0-99,6 %]. Valore predittivo negativo 99,8% (intervallo di confidenza 95%, 99,6-100 %).

Specificità 12,9 %. Valore predittivo positivo 2,7 %.

In presenza di tutti questi criteri l'esame radiologico può non essere eseguito, ma in base allo studio sarebbero stati evitati solo 4309 esami in 34,069 traumi (12,6%).

NEJM 2000; 343, 94-99

Non esiste alcuno studio che mostri come queste regole decisionali possano essere utilizzate sulla scena per decidere chi immobilizzare. Perciò al momento attuale è consigliabile continuare ad immobilizzare tutti i casi pediatrici con una significativa dinamica del trauma.

Trauma cranico

La gestione preospedaliera del trauma cranico è cruciale, considerato che il 50% dei decessi si registra entro le prime due ore dal trauma. Ciononostante esistono ancora disparità di gestione, che rendono necessaria l'elaborazione di un approccio basato sull'evidenza. La maggior parte degli studi però si riferisce ad adulti.

L'obiettivo principale del trattamento extraospedaliero del trauma cranico si focalizza sulla prevenzione delle lesioni secondarie, essenzialmente attraverso:

- Prevenzione dell'ipossiemia (gestione delle vie aeree, eventuale ossigenoterapia)
 Nell'intubazione in sequenza rapida si preferisce una premeditazione con lidocaina (1,5 mg/kg) seguita da etomidato (0,3 mg/kg) e succinilcolina (1,5 mg/kg) oppure vecuronio (1 mg/kg) per evitare un aumento della pressione endocranica (indicata dalla triade di Cushing: ipertensione, bradicardia, respirazioni irregolari).
 Il paziente deve essere mantenuto ad una normale frequenza respiratoria, evitando l'iperventilazione salvo in caso di erniazione cerebrale (ma queste indicazioni sono adattate da quelle dell'adulto).
- Prevenzione dell'ipotensione
 La pressione arteriosa va attentamente monitorata dato che l'ipotensione si associa ad una prognosi cattiva.
 L'ipotensione va prevenuta con infusione di soluzioni cristalloidi 20 ml/kg
- Prevenzione dell'ipoglicemia, che può verificarsi dopo un trauma cranico

Segni associati a trauma cranico clinicamente grave	
<i>Lancet 2009; 374, 1160-1170</i>	
Più di 2 anni	Meno di 2 anni
<ul style="list-style-type: none"> • Alterato stato mentale o perdita di coscienza • Vomito • Dinamica grave del trauma • Segni di frattura della base cranica (ecchimosi retroauricolari o periorbitali, emotimpano, liquorrea) • Cefalea grave 	<ul style="list-style-type: none"> • Alterato stato mentale • Perdita di coscienza per almeno 5 secondi • Comportamento anomalo • Ematoma occipitale/temporale/parietale • Frattura del cranio • Dinamica grave del trauma

In considerazione del rischio di sindrome da secondo impatto (edema cerebrale provocato da una seconda concussione in un paziente ancora sintomatico dopo la prima) un giocatore che presenta sintomi dopo un trauma cranico può tornare sul campo solo quando l'esame neurologico e cognitivo si normalizza.

Valutazione e gestione del dolore

Il controllo del dolore è importante per il benessere del paziente e forse anche per facilitare la guarigione. Ciononostante viene valutato solo nell'80% dei casi (nello 0,1% con una scala oggettiva), e viene trattato nel 13,4%. La valutazione del dolore dovrebbe essere fatta per tutti i bambini, perché non c'è correlazione con la gravità del trauma; inoltre la valutazione dei genitori corrisponde in genere a quella del bambino, e dovrebbe essere utilizzata. Va comunque utilizzata una scala di valutazione, se non altro perché porta più facilmente al trattamento del dolore ⁹.

- 1) American College for Surgeons. Advanced trauma life support for doctors. 8th Ed Chicago 2008
- 2) Carr DG, Caplan JM, Pryor JP et al. A meta-analysis of prehospital time cures for trauma. Prehosp Emerg Care 2006; 10, 198-206
- 3) Englum SA, Mitchell MK, Scherer LR et al. Prehospital triage in the injured pediatric patient. J. Pediatr Surg 2000; 35, 82-87
- 4) Newgard CD, Cudnik M, Warden CR et al. The predictive value and appropriate ranges of prehospital physiological parameters for high risk, injured children. Pediatr. Emerg. Care. 2007; 23, 450-456
- 5) Newgard CD, Rudser K, Atkins DL et al. The availability and use of out-of-hospital physiological information to identify high-risk injured children in a multisite, population based cohort. Prehosp Emerg Care 2009; 13, 420-431
- 6) Cudnik MT, Newgard CD, Wang H. et al. Endotracheal intubation increases out-of-Hospital time in trauma patients. Prehosp Emerg Care 2007; 11, 224-229
- 7) Lillis KA, Jaffe DM. Prehospital intravenous access in children. Ann Emerg Med 1992; 21, 1430-1434
- 8) Hoffman JR., Mower WR., Welfson MR et al. Validation of clinical criteria to rule out injury in the cervical spine in patients with blunt trauma. NEJM 2000; 343, 94-99
- 9) Zempsky WT, Craver JP. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems. Pediatrics 2004; 114, 1348-1350

Shah MI. Prehospital Management of Pediatric Trauma. Clin Ped Emerg Med 2010; 11, 10-17

Traumi della colonna cervicale: i bambini sono piccoli adulti o no?

L'imaturità della colonna contribuisce alla genesi di traumi cervicali peculiari per l'età pediatrica. Esistono inoltre differenze significative tra i bambini di 0-2 anni, 2-8 anni e >8 anni, correlate a: ❶ Proporzionalità tra testa e colonna ❷ Lassità legamentosa ❸ Incompleto sviluppo delle articolazioni e presenza di sincondrosi ❹ Forma dei corpi vertebrali ❺ Ridotta massa muscolare.

I bambini NON SONO piccoli adulti

Pseudolussazione della colonna cervicale: E' presente nel 19% dei bambini tra 1 e 7 anni, e può essere difficile da differenziare da una vera lussazione. E' più comune in C2-C3, ma è presente anche in C3-C4. E' caratterizzata da una linea spinolaminare intatta (o comunque divergente di meno di 2 mm).

Un'altra forma è quella che si osserva nell'iperestensione del capo, provocata dall'asimmetria dello spazio atlanto-dentale (che può essere normalmente anche di 1,39 mm).

Trauma “tear drop” da iperestensione: Frattura dell'angolo antero-laterale del corpo vertebrale, per avulsione del legamento longitudinale anteriore. Negli adulti si osserva di solito a livello di C2, ma nei bambini è più comune nella parte inferiore della colonna cervicale, ed è associata ad altre lesioni spinali e a rigonfiamento dei tessuti molli prevertebrali.

SCIWORA (*Spinal cord injury without radiographic abnormality*): In passato attribuita a mielopatia; attualmente la RM consente di precisarne meglio l'eziologia, con due cause principali: **① Emorragie** da lesioni del plesso venoso cervicale **② Erniazione** acuta del disco intervertebrale, che può contribuire alla sindrome del midollo anteriore.

I bambini con edema spinale ed interessamento di un piccolo segmento tendono a recuperare prima di quelli con emorragia e localizzazioni multiple o più lunghe.

Lesioni del cervicocranio: Il cervicocranio del bambino (composto da occipite, C1 e C2) è meno stabile di quello dell'adulto. Le lesioni di quest'area sono più comuni nel bambino piccolo ed in quelli con una meccanica del trauma più importante (cadute, incidenti automobilistici). Le principali alterazioni visibili in RM sono:

- ① Emorragie al forame magno o nel canale spinale superiore
- ② Edema / emorragia premidollare
- ③ Versamenti articolari
- ④ Lesioni legamentose
- ⑤ Edema paraspinoso
- ⑥ Lesioni midollari

Fratture delle sincondrosi: Le vertebre del bambino contengono un numero variabile di centri di ossificazione (l'atlante ne ha due laterali ed uno anteriore) separati da sincondrosi. La frattura delle sincondrosi viene diagnosticata per presenza di malallineamento e/o diastasi. La sincondrosi subdentale (che scompare nell'adolescenza ma può persistere fino all'età adulta) rappresenta un punto debole soprattutto in caso di traumi da iperestensione. La vulnerabilità di questo punto è ulteriormente potenziata nel bambino dalla localizzazione nella regione cervicale superiore del fulcro sagittale del movimento.

Quadri sindromici predisponenti: Varie anomalie di sviluppo possono predisporre il bambino a traumi della colonna cervicale o del midollo.

- ① Instabilità atlanto-assiale (*trisomia 21, collagenopatie tipo II, condrodiplosia puntata Conradi-Hunerman, varie forme di displasia*).
- ② Ipercifosi cervicale (*displasia spondiloepifisaria, condrodiplosia puntata tipo rizomelico, displasia campomelica, displasia distrofica*)
- ③ Difetti di mineralizzazione (*osteopetrosi, osteogenesi imperfetta*)

I bambini SONO piccoli adulti

Lesioni da iperflessione: Un trauma su un collo flesso è più pericoloso di uno della stessa entità su un collo in posizione neutrale. Può provocare sublussazione anteriore o lussazione bilaterale delle faccette articolari, oltre ad altri tipi di trauma.

Lesioni da iperestensione: Tipicamente provocati da un colpo alla faccia o alla fronte. Tra le lesioni avulsione dell'arco anteriore di C1 o frattura isolata dell'arco posteriore.

Lesioni da rotazione: Frequentemente associati a lesioni delle arterie vertebrali. Includono dislocazioni unilaterali delle faccette articolari e separazioni pedico-laminari.

Lesioni da compressione: Si verificano in un collo diritto,; possono provocare fratture di Jefferson dell'atlante (in passato ritenute rare nel bambino, ma sempre più frequentemente dimostrate da TC e RM, anche se sempre più rare che nell'adulto) e contribuire alle fratture del dente.

Lesioni da flessione laterale: Sono abbastanza infrequenti in forma pura. Includono tra le altre fratture da compressione della parte laterale del corpo vertebrale e fratture dei processi trasversi.

Meccanismi complessi di lesione

Junewick JJ. *Cervical spine injuries in pediatrics: are children small adults or not?* Pediatric Radiology 2010; 40: 493-498

La sede di una frattura cervicale influenza la mortalità ? Sì, almeno negli adulti

Uno studio retrospettivo su 216 adulti ammessi al John Hopkins Hospital di Baltimora nell'arco di 10 anni ha dimostrato che la frattura della IV vertebra cervicale aumenta la mortalità del 1160%. Un'aumento della mortalità si osserva anche con fratture in C3, nella lamina o nelle faccette articolari (oltre che in caso di fratture vertebrali multiple).

Questa osservazione può essere spiegata con l'anatomia della colonna cervicale dell'adulto:

- 1) La III e la IV vertebra cervicale sono posizionate tra due regioni molto mobili; la loro frattura è molto più rara, e legata a traumi ad energia più elevata
- 2) Tra C3 e C7 il diametro del canale sagittale si riduce; contestualmente il midollo raggiunge il suo massimo diametro tra C4 e C6.
- 3) L'innervazione del diaframma si origina tra C3 e C5

La maggiore mortalità delle fratture della lamina e delle faccette articolari è invece probabilmente legato al meccanismo in estensione del trauma, che riduce lo spazio disponibile per il midollo.

Pull ter Gunne AF, Skolasky RL, Cohen DB. *Fracture characteristic predict patient mortality after blunt force cervical trauma.* European Journal of Emergency Medicine. 2010; 17, 107-109

