

Il trauma cranico: aspetti diagnostico-terapeutici nell'emergenza-urgenza pediatrica

Head trauma: clinical and diagnostic factors in pediatric emergency

Caramia G.*, Biban P.**

Key words: head trauma, neuroradiology.

Riassunto

Gli AA., alla luce delle più recenti acquisizioni, trattano, in maniera sintetica e utile da un punto di vista pratico, i vari aspetti del trauma cranico. Dopo un breve cenno sulla frequenza di tale condizione patologica in età pediatrica, vengono messi in evidenza l'importanza di alcuni aspetti anamnestici, quali la modalità e la dinamica del trauma, i vari elementi che orientano sulla gravità e sulla prognosi immediata della lesione subita, l'importanza dello stato di coscienza e della sintomatologia clinica.

Vengono quindi riportati gli interventi essenziali da porre in atto immediatamente, dove si è verificato l'evento traumatico e quando il pediatra è chiamato per un'emergenza, i vari percorsi diagnostici da seguire e i presidi terapeutici da porre in atto nelle varie forme di trauma cranico: lieve, moderato, grave.

Una particolare attenzione è stata posta nel fornire dettagliate indicazioni, quando il paziente è giunto al pronto soccorso, circa gli accertamenti radiologici. Infatti se non sempre è possibile ed opportuno ricorrere ad indagini quali la TAC, in particolari situazioni tale indagine è indispensabile per una corretta diagnosi e per programmare tempestivamente indispensabili interventi terapeutici.

Vengono quindi riportate delle indicazioni schematiche e di massima da sottoporre all'attenzione dei familiari e del pediatra di famiglia quando il bambino viene dimesso.

Relazione in parte presentata alla 1° Giornata Nazionale Prevenzione degli Incidenti, Urgenza ed Emergenza in età pediatrica, Catanzaro 28-30 marzo 2003

* Primario Emerito di Pediatria e Neonatologia - Azienda Materno Infantile "G. Salesi" - Ancona

** Responsabile Terapia Intensiva Pediatrica - Azienda Ospedaliera - Verona

Indirizzo per la corrispondenza (Corresponding author): Giuseppe Caramia - Via E. Toti, 1 - 60100 Ancona - tel. 071/36938 - fax 071/3589180 - e-mail: caramiagm@mercurio.it

Abstract

The Authors describe the clinical spectrum of head trauma. The importance of history (the way the trauma occurred) and of the intrinsic dynamics of the lesions are emphasized, as is their role for the outcome. They delineate the major intervention the pediatrician should perform in emergency, and the diagnostic and therapeutical approach. In particular, recommendations are made about the best neuroradiological test which should be done.

Introduzione

Tutte le condizioni patologiche, ed in particolare le Emergenze-Urgenze Pediatriche, sono state sempre vissute con estremo terrore mitigato solo da un ineluttabile e rassegnato fatalismo.

Infatti, per spiegare il loro insorgere fin dai tempi più antichi, sono state chiamate in causa le varie divinità, la punizione o la vendetta divina. Nulla pertanto poteva essere fatto se non dimostrare la propria rassegnazione.

Un tale concetto si è protratto fino ad oggi nonostante fin dal V° sec. a.C. l'illuminismo greco e i filosofi presocratici, insoddisfatti di miti e superstizioni, sulla scia del razionalismo avessero fornito con Ippocrate di Cos (460-377 sec. a.C.), padre della moderna medicina occidentale, e con i medici della sua Scuola, l'alternativa razionale alla tradizionale medicina magico-religiosa. Fu così introdotto il concetto rivoluzionario che ogni patologia non è opera della volontà divina per una punizione a regole morali o religiose infrante, teoria introdotta per la prima volta dai moralisti Esiodo (VIII° sec. a.C.), Solone (640-560 sec. a.C.) ed Erodoto (484-423 sec. a.C.), ma è secondaria a precisi eventi naturali.

Il concetto magico religioso della medicina, a volte presente anche nelle classi culturalmente più evolute, ha certamente e

DINAMICA DEL TRAUMA		
Lieve o a bassa energia	Media o a moderata energia	Alto rischio o ad alta energia
Caduta senza dislivello o < 1 metro	Caduta da altezza > 1-2 metri	Caduta da altezza > 5 metri
Urto contro superficie ammortizzante o smussa	Contro superficie dura o irregolare	Caduta da veicolo in movimento
	Urto in corsa o oggetto in movimento	Impatto contro oggetto appuntito
	Incidente stradale non grave	Pedone investito
		Incidente stradale grave

a lungo contribuito a rallentare l'interesse verso le emergenze patologiche e le loro possibilità terapeutiche e solo negli ultimi decenni si è passati dalla medicina magico-religiosa fatalistica e rassegnata, ad una medicina razionale facendo così esplodere l'importanza e la necessità di interventi immediati, razionali e precisi delle urgenze ed emergenze patologiche per prevenire gravi danni e ridurre l'indice di mortalità. In tale ambito, vista la necessità di disporre di indirizzi e comportamenti diagnostico-terapeutici largamente condivisi, omogenei, basati sull'esperienza e scientificamente corretti, sono in corso di realizzazione, sotto forma di "Schede", dei "Percorsi Diagnostico-Terapeutici delle Emergenze ed Urgenze Pediatriche" su alcune patologie di più frequente riscontro quali per esempio il "Trauma Cranico" che qui riportiamo.

Aspetti generali

Il trauma cranico è una lesione, ai danni del cranio e talora dell'encefalo, determinata da cause esterne e violente. Almeno un bambino su 10 subisce un trauma cranico significativo durante l'infanzia e la mortalità nei pazienti di età compresa fra gli 0 e i 16 anni è di 10/100.000 abitanti della stessa fascia d'età/anno¹⁻⁴.

Può provocare:

- lesioni esterne: contusioni, abrasioni, tumefazioni, ferite;
- fratture: ossa facciali, volta cranica, base cranica ed anche vertebre cervicali;
- lesioni indirette dell'encefalo: edema cerebrale, commozione cerebrale, contusione cerebrale, ematoma intracranico;
- lesioni dirette all'encefalo: da frammenti del cranio, schegge, proiettili, ecc.

Rappresenta il 15% delle cause di morte tra 1 e 15 anni^{1-3,5-7}.

Il coinvolgimento cranico si ha nell'80% dei bambini politraumatizzati, quindi in una percentuale superiore a quella dell'adulto, e questo a causa della maggiore dimensione del cranio rispetto al corpo, in particolare nel bambino più piccolo^{6,7}. Alla nascita il peso dell'encefalo rappresenta il 15% del peso corporeo totale, mentre nell'adulto rappresenta il 3%. La muscolatura del collo è poco sviluppata e non è capace di sopportare rapidi movimenti passivi del capo^{3,8,9}.

La testa in proporzione più grossa rispetto al corpo spiega infatti come nei traumi ad alta energia l'impatto del bambino coinvolga quasi sempre anche il capo, che si comporta come la punta di un dardo. Anche l'incompleta mielinizzazione del bambino, la più facile alterazione del flusso ematico e della pressione intracranica (ICP) e della pressione di perfusione cerebrale (CPP), sono responsabili della maggiore suscettibilità delle sue strutture cerebrali^{3,10,11}.

Un trauma facciale può essere complicato da danni all'encefalo, alla scatola cranica ed alle vertebre cervicali^{2,5}.

La causa di morte più frequente, subito dopo aver subito un trauma, è quella dovuta al trauma cranico. Le lesioni più gravi e la prognosi più infausta si notano nei bambini al di sotto di 6 anni.

I primi 20-30 minuti sono spesso determinanti nel condizionare l'efficacia del trattamento e la prima ora riveste un ruolo cruciale nel determinismo dell'esito finale delle cure prestate ("golden hour")^{3,12,13}.

Obiettivi da raggiungere

- Stabilizzare il paziente in base all'ABC;
- correggere l'ipossiemia o l'eventuale sintomatologia da compromissione dell'apparato cardiocircolatorio;
- riportare a norma o ai migliori livelli possibili la funzionalità dei parametri vitali e dei vari apparati;
- assicurare la guarigione più completa possibile del danno primario (dovuto all'impatto diretto);
- prevenire lesioni secondarie (ematomi, idrocefalo, emorragie subaracnoidee, da ipossia, da ipertensione, ecc.).

Anamnesi

Valutare:

- dinamica del trauma: può indicare un diverso grado di rischio di lesioni intracraniche¹⁴⁻¹⁶ (Tab. 1);
- perdita di coscienza e la sua durata;
- sonnolenza, irritabilità, cefalea, vomito ripetuto, convulsioni, vuoti di memoria e/o confusione;
- tempo, modalità di comparsa ed evoluzione di una eventuale sintomatologia clinica;

Tabella 2

PROBABILE TRAUMA CRANICO DA MALTRATTAMENTO

Trauma cranico da maltrattamento: elementi di sospetto

Famiglia a rischio
Negazione del trauma (contro l'evidenza)
Anamnesi incerta, contraddittoria tra i genitori-accompagnatori
Colpevolizzazione di altre persone
Dinamica riferita inverosimile per l'età del bambino
Entità clinica sproporzionata rispetto alla dinamica riferita
Grave danno cerebrale in assenza di segni esterni di trauma diretto (shaken baby)
Emorragie retiniche (in assenza di rianimazione vigorosa)
Ritardo nel ricorso alle cure
Esiti di traumi in altre sedi

Tabella 3

VALUTAZIONE DELLA GRAVITÀ IN BASE A STATO DI COSCIENZA E REATTIVITÀ: GLASGOW COMA SCALE MODIFICATO PER IL LATTANTE E GLASGOW COMA SCALE PER IL BAMBINO E L'ADULTO

Glasgow Coma Scale modificato per il lattante

Score	Apertura occhi	Risposta verbale	Risposta motoria
6			Muove spontaneamente
5		Balbetta-Orientata	Ritira al contatto
4	Spontanea	Pianto irritabile	Ritira in risposta al dolore
3	A stimoli verbali	Pianto al dolore	Flette in risposta al dolore (decorticato)
2	Al dolore	Gemito al dolore	Estende al dolore (decerebrato)
1	Nessuna risposta	Nessuna risposta	Nessuna risposta

Glasgow Coma Scale (bambino e adulto)

Score	Apertura occhi	Risposta verbale	Risposta motoria
6			Obbedisce ai comandi
5		Orientata	Localizza il dolore
4	Spontanea	Confusa	Ritira in risposta al dolore
3	A stimoli verbali	Parole inappropriate	Flette al dolore (decorticato)
2	Al dolore	Suoni incomprensibili	Estende al dolore (decerebrato)
1	Nessuna risposta	Nessuna risposta	Nessuna risposta

- perdita o meno della capacità di muoversi e deambulare;
- eventuali farmaci assunti dal paziente e l'ora dell'ultima assunzione;
- eventuali elementi di sospetto per trauma cranico secondario a maltrattamento (Tab. 2)^{2-4,12,17-24}.

Aspetti clinici

Definire la gravità del trauma in base a:

- dati anamnestici;
- A.B.C.: il maggior rischio immediato è il soffocamento per ostruzione delle vie aeree da caduta della lingua nel paziente incosciente o da tessuti lacerati, corpi estranei, sangue;
- grado di reattività utilizzando la scala AVPU acronimo di: Alert, Verbal, Pain, Unresponsive, ovvero: Vigile, Reagisce alla voce, Reagisce al dolore, Non reagisce. Con tale metodo si può ottenere un orientamento approssimato ma facile, immediato e ripetibile;
- valutazione dello stato di coscienza, reattività e gravità con il Glasgow Score (GCS) adattato per l'età pediatrica (Tab. 3) o con il "Pediatric Trauma Score"^{18,19} (Tab. 4);
- lesioni obiettive del capo:
 - volta: rime di fratture, fratture, cefaloematoma, zone depresse, lacerazioni, lesioni penetranti,
 - base: ecchimosi periorbitale (occhi a procione), ecchimosi retroauricolare (segno di Battle per la frattura della mastoide), otorragia, scolo di liquor dalle fosse nasali,
 - collo: abrasioni, punti dolenti del rachide;
- esame neurologico per: tono muscolare, forza, postura, riflessi, sensibilità, eventuali deficit neuromotori, lesioni di lato con controllo movimenti, funzionalità dei nervi cranici, funzionalità del cervelletto, dimensioni e reattività pupillare;

Tabella 4

VALUTAZIONE DELLA GRAVITÀ E DELLA PROGNOSI: IL "PEDIATRIC TRAUMA SCORE"

Pediatric Trauma Score			
Categorie			
Componenti	+ 2	+ 1	- 1
Peso corporeo	> 20 kg	10-20 kg	< 10 kg
Vie aeree	pervie	mantenibili pervie (cannula OF, maschera)	non mantenibili pervie (tubo tracheale, cricotirotonomia)
P.A. sistolica*	> 90 mmHg	50-90 mmHg	< 50 mmHg
SNC	vigile	obnubilato/perdita di coscienza	coma/postura da decerebrato
Lesioni ossee	assenti	frattura singola non esposta	fratture multiple o esposte
Cute	integra	ferite minori	lesioni maggiori/penetranti

* Quando non è possibile rilevare la P.A. si sostituisce con: polso radiale palpabile = + 2; polso femorale palpabile = + 1; nessun polso palpabile = - 1.

NOTA: Per ciascuna variabile viene attribuito un punteggio di + 2, + 1 o - 1 (l'intervallo va da + 12 a - 6). Un punteggio <= 8 indica potenzialmente un trauma importante con pericolo di vita e richiede un trattamento presso un centro di traumatologia pediatrica. A differenza del punteggio di Glasgow, il Pediatric Trauma Score utilizza una valutazione neurologica semplificata, ma si avvale di altre 5 parametri (peso, vie aeree, pressione sistolica, lesioni ossee e lesioni cutanee), considerate rilevanti in termini di gravità e di prognosi. La somma dei vari punteggi fornisce infatti una stima sia della gravità dell'evento traumatico sia del probabile outcome della vittima. In un'ampia casistica i soggetti con un punteggio del GCS < di 8 dopo un anno presentavano: buon recupero nel 31,56% dei casi; moderata disabilità nel 14,07%; grave disability nel 24,35%; stato vegetativo nel 0,59%; e morte nel 29,43%. Tali riscontri erano statisticamente collegati con: reattività pupillare, ipossia, ipertermia, e alta pressione intracranica (ICP)²⁵.

CLASSIFICAZIONE E CRITERI DI GRAVITÀ DEL TRAUMA CRANICO			
	Trauma lieve	Trauma moderato	Trauma grave
Dinamica del trauma	Bassa energia	Moderata energia	Alta energia
Stato di coscienza (GCS)	15	13-15	< = 12 o calo rapido di 2 punti
Sintomatologia clinica	<ul style="list-style-type: none"> asintomatico e/o perdita di coscienza breve (< 1 min) e/o cefalea lieve e transitoria e/o vomito < di 4 episodi lividi, contusioni o ferite superficiali ferite superficiali al cuoio capelluto 	<ul style="list-style-type: none"> perdita di coscienza non istantanea (> 1 min) e/o amnesia post-traumatica e/o cefalea persistente e/o vomito > 5 nelle prime ore o presente dopo 6 ore e/o convulsione post-traumatica breve e/o emofilia e/o pregressa craniotomia e/o presenza derivazione ventricolo-peritoneale e/o sospetto maltrattamento età < 2 anni 	<ul style="list-style-type: none"> perdita di coscienza > 5 min o alterazione persistente e/o convulsioni ripetute e/o intervallo lucido seguito da deterioramento improvviso cefalea persistente e ingravescente e/o vomito ripetitivo e persistente dopo 2-3 ore
Esame obiettivo	<ul style="list-style-type: none"> parametri vitali stabili esame neurologico negativo ematoma della volta in sede frontale 	<ul style="list-style-type: none"> parametri vitali stabili esame neurologico negativo ematoma della volta in sede non frontale significative lesioni facciali possibile ferita penetrante 	<ul style="list-style-type: none"> segni neurologici focali e/o segni di frattura della base e/o deficit nervi cranici e/o segni di erniazione e/o segni di ipertensione endocranica frattura e suture diastate e/o segni di frattura della base e/o ferita penetrante
Prognosi	<ul style="list-style-type: none"> rischio di lesione intracranica < 1% 	<ul style="list-style-type: none"> rischio di lesione intracranica 1-7% 	<ul style="list-style-type: none"> rischio di lesione intracranica 30-80%

- ricerca di eventuali lesioni a carico del torace, addome, arti in caso di sospetto politrauma;
- sintomatologia clinica (Tab. 5)^{18,19}.

Interventi a domicilio o nella sede del primo intervento

- Valutare lo stato di coscienza e chiamare aiuto se necessario;
- tamponare eventuali emorragie;
- nel paziente cosciente rassicurare ed incoraggiare il bambino;
- nel paziente incosciente ripristinare e mantenere la pervietà delle vie aeree con la manovra disublussazione della mandibola, senza inclinare all'indietro la testa, ciò al fine di non aggravare eventuali lesioni del rachide cervicale. Il rischio di ipossia, spesso sottovalutato, va tenuto sempre ben presente, in quanto le vie aeree possono essere ostruite da tessuti lacerati, da corpi estranei o da sangue o, nel paziente incosciente, da caduta posteriore della lingua;
- assicurata la ventilazione e l'ossigenazione, il controllo dell'attività cardiocircolatoria rappresenta la priorità successiva. Lo stato di shock ipovolemico si manifesta solo dopo una perdita di oltre il 25% della massa sanguigna circolante (20 ml/kg di peso corporeo) e in queste condizioni compare l'ipotensione. La presenza d'ipotensione marcata e vasocostrizione importante lascia sospettare una perdita di sangue superiore al 40%. L'ipovolemia può passare misconosciuta in fase precoce in quanto difficilmente esordisce con l'ipotensione arteriosa. Più frequentemente si manifesta con segni accessori quali la tachicardia, la dispnea, la tachipnea, l'ipotonia e l'alterazione dello stato di coscienza; la P.A. sistolica minima sotto la quale si parla di ipotensione da 1-10 aa. può essere stimata rapidamente aggiungendo a 70 il doppio dell'età in anni mentre la diastolica è in genere due terzi di quella sistolica. Sotto 1 a. e sopra i 10 a si ha ipotensione a valori rispettivamente < 65-70 mmHg e < 90 mmHg;
- una saturazione di ossigeno < di 90% e/o una ipotensione < 90 mmHg si accompagnano a prognosi più gravi che peggiorano ulteriormente se i due fenomeni si associano²⁶;
- in caso di incoscienza e della necessità di abbandonare il paziente per chiamare aiuto, porlo in Posizione Laterale di Sicurezza con le precauzioni tipiche per i traumatizzati preoccupandosi principalmente che le vie aeree permangano libere;
- è utile controllare l'interno della bocca per constatare la presenza di eventuali sanguinamenti o corpi estranei;
- rimuovere eventuali apparecchi dentali mobili;
- mantenere la testa ed il collo in posizione neutrale: il coinvolgimento della colonna cervicale seppur relativamente raro in età pediatrica, deve essere sospettato in tutti i traumi cranici gravi e nei politraumi. Lo stiramento e la sublussazione

sazione cervicale si riscontrano più di frequente nei bambini al di sotto degli 8 anni mentre in quelli più grandi è più facile riscontrare le fratture;

- in caso di vomito aspirare o disostruire con delicatezza la bocca;
- applicare, se tollerati, impacchi freddi in particolare alla faccia o al collo per impedire che il rigonfiamento dei tessuti possa ostruire le vie aeree se si sviluppa gonfiore e tumefazione;
- non porlo in posizione antishock, salvo nei casi in cui vi siano segni evidenti di collasso emodinamico (perdita coscienza, polso filiforme, riempimento capillare prolungato);
- non appena possibile indagare se e per quanto tempo ha perso conoscenza, se presenta vuoti di memoria o confusione, se sono presenti segni o sintomi anomali o possibili lesioni vertebrali^{2,4,8,18,19}.

Accertamenti diagnostici e terapeutici

La scelta dei vari accertamenti radiologici si fonda sui fattori ricavati sia dall'anamnesi iniziale che dalla valutazione clinica del paziente: tra questi prevalgono il meccanismo che ha generato l'evento traumatico, la gravità del trauma e l'eventuale compromissione di più sistemi d'organo.

L'indagine radiologica nel trauma cranico, un tempo unico presidio diagnostico, è stata molto ridimensionata negli ultimi anni dopo l'avvento della metodica tomografica computerizzata. L'Rx cranio presenta infatti notevoli limiti nel predire una lesione intracranica, sia in termini di sensibilità che di specificità, e non permette di esprimere giudizi circa la prognosi, immediata e a distanza. Nonostante l'Rx del cranio rimanga un esame di più facile esecuzione e pronta disponibilità rispetto alla TAC, trova pertanto indicazione solo in alcune situazioni particolari, quali per esempio nei traumi moderati con ematoma dello scalpo in sede non frontale e non cavalcante le suture, o l'indisponibilità immediata di una indagine TAC o in un ospedale privo di servizi di neurodiagnostica^{3,13-19,27-32}.

Trauma lieve

- Rx cranio: pur presentando i notevoli limiti in termini di sensibilità e specificità succitati, in assenza di segni e sintomi clinici, può talora trovare indicazione nelle sospette fratture craniofacciali o in situazioni di sospetto maltrattamento.

Terapia

- valutare l'opportunità, se vomiti ripetuti e/o disidratazione e in attesa di una definitiva e corretta valutazione del quadro clinico, di reperire accesso venoso e di somministrare liquidi monitorizzandoli adeguatamente;

- osservazione fino a 4-6 ore dal trauma se gli unici sintomi sono vomito e/o cefalea. Dimissione se la sintomatologia si risolve e l'esame obiettivo è negativo³³.

Trauma moderato

- Rx cranio: vedi sopra; nonostante una radiografia negativa non escluda la presenza di lesioni intracraniche può trovare indicazione in alcune situazioni particolari, ad esempio nelle ferite penetranti, negli ematomi dello scalpo non in sede frontale, in particolare nei soggetti di età < 2 anni quando non è possibile valutare eventuali lesioni delle strutture ossee sottostanti, o quando l'indagine tomografica non sia prontamente disponibile.

La TAC cerebrale è indicata nelle seguenti condizioni¹⁹:

1. dopo 4-6 ore dal trauma in presenza di segni clinici suggestivi. Se gli unici sintomi sono il vomito o la cefalea, ricovero in osservazione per almeno 24 ore senza esecuzione di esami. Eseguire TAC se vi è un peggioramento del quadro clinico³⁴;
 2. se la dinamica del trauma è stata ad alto rischio e se presente ematoma della volta oltre le suture. In caso di esito negativo trattenere il paziente in osservazione per almeno 24 ore;
 3. se presenza di frattura nelle sedi non frontali: se esito negativo osservazione per almeno 12-24 ore;
- Rx rachide cervicale: in tutti i pazienti piccoli o con dati anamnestici insufficienti o in pazienti di età superiore a 3 anni, con dolori al collo o alla schiena;
 - Rx con proiezioni particolari in caso di traumi facciali;
 - SaO₂ ed eventualmente emogasanalisi solo nel dubbio che il paziente non ventili adeguatamente.

Terapia

- mantenere la pervietà delle vie aeree e controllare l'attività cardiocircolatoria come su riportato;
- valutare l'opportunità in base alla sintomatologia e condizioni generali di somministrare ossigeno;
- in attesa di una definitiva e corretta valutazione, reperire accesso venoso e somministrare liquidi monitorizzandoli adeguatamente se vomiti ripetuti e/o disidratazione e/o crisi convulsive e/o condizioni patologiche di base del soggetto (diatesi emorragica, ecc.);
- valutare l'opportunità di immobilizzare il rachide cervicale in attesa di eventuale Rx rachide cervicale e referito³⁵;
- trattare una lieve perdita di sangue o disidratazione con un bolo di soluzione fisiologica o di Ringer Lattato 20 ml/kg ev., ripetibile fino a 40-60 ml/kg;
- interpellare un chirurgo in caso di sospette emorragie interne ed un neurochirurgo, specialmente se compaiono evidenti segni d'ipotensione o di inadeguata perfusione periferica^{13,36,37};

- se TAC ed E.O. negativi: dimissione; se persistenza sintomi prolungare l'osservazione, terapia sintomatica e valutare successivamente;
- se TAC positiva: ricovero.

Trauma grave

- TAC encefalo: è la procedura diagnostica di elezione ed è indicata in tutti i casi con: stato di incoscienza al momento della valutazione o pregresso; deficit neurologici focali; frattura infossata o che attraversa il letto dell'arteria meningea media; deterioramento della condizione mentale o delle funzioni neurologiche; convulsioni post traumatiche ritardate; bambini < 1 anno con bradicardia, diastasi delle suture all'Rx o fontanella ampia, sospetto di abuso di minore^{20,24,38};
- Risonanza Magnetica Nucleare (RMN) permette di svelare lesioni cerebrali più sottili ed eventuali lesioni midollari, anche se comporta tempi di esecuzione più lunghi rispetto alla TAC e richiede spesso una più indagativa sedazione del paziente^{33,38,39};
- Rx rachide cervicale: vedi sopra; va eseguita sempre anche in assenza di deficit neurologici o stato mentale alterato⁴⁰;
- Rx con proiezioni particolari: in caso di traumi facciali;
- SaO₂;
- emogasanalisi: per assicurarsi che il paziente stia ventilando adeguatamente, con l'obiettivo di mantenerlo in normocapnia. Contrariamente alle linee guida precedenti, l'iperventilazione con ipocapnia non viene più raccomandata, se non nei casi sospetti di erniazione cerebrale imminente;
- esami di laboratorio di 1° livello: se sanguinamento o altre lesioni associate;
- Fundus Oculi: (dopo 24 ore) se sospetto di ipertensione endocranica o lesioni retiniche;
- EEG: in fase acuta fornisce solo raramente informazioni utili, sia sul piano terapeutico che prognostico: risulta utile per seguire nel tempo l'evoluzione clinica ed eventualmente terapeutica;
- se vi sono segni di diabete insipido o di inappropriata secrezione dell'ormone antidiuretico (SIADH) dovrebbero essere valutati gli elettroliti plasmatici e urinari⁴¹.

Terapia

- trattare tutte le condizioni, che rappresentano un potenziale rischio per la vita (ostruzione completa delle vie aeree, funzionalità cardiaca, emorragie, ipotensione, ecc. su riportate)^{37,42};
- somministrare ossigeno, se necessario a flusso elevato;
- immobilizzare il rachide cervicale in attesa del referto radiografico^{35,40};
- aspirare sangue e secrezioni, e rimuovere dalle vie aeree i corpi estranei;

- mantenere pervie le vie aeree e, se necessario sostenere la ventilazione e l'ossigenazione con palloncino e maschera;
- in caso di ventilazione inefficace o difficoltà nel mantenere la pervietà delle vie aeree, procedere all'intubazione oro-tracheale. La via naso-tracheale è meno consigliata, specie in presenza di traumi facciali, nei più gravi, dei quali può rendersi necessaria la cricotiroidectomia;
- la procedura di intubazione orotracheale, fatta eccezione per i pazienti areattivi, deve essere preceduta dalla somministrazione di una adeguata analgesia e sedazione, al fine di prevenire o limitare un aumento acuto della pressione endocranica;
- reperire accesso venoso e valutare l'opportunità di somministrare fluidi monitorizzandoli adeguatamente;
- se è presente ipotensione, che può avere effetti devastanti sulla perfusione cerebrale, va sostenuto il circolo con la somministrazione abbondante di fluidi, quali la soluzione fisiologica o il Ringer lattato. Un rapido aumento della concentrazione sierica del sodio permette, in alcuni casi, di ridurre la pressione intracranica (ICP) e di migliorare la pressione di perfusione cerebrale (CPP), anche se tale metodica necessita di ulteriori studi. È infatti dimostrato che il ripristino e mantenimento di una adeguata CPP, ottenibile con varie modalità terapeutiche, rappresenta uno dei fattori più importanti per la sopravvivenza nei soggetti con trauma cranico^{10,31,43,44};
- valutare l'opportunità della somministrazione di colloidi o di trasfusioni di sangue o plasma congelato fresco;
- trattare l'insorgenza anche dei sintomi più lievi di shock (tachicardia, polso flebile o scarsa perfusione, ipotensione): la normalizzazione della pressione intracranica (ICP), l'ottimizzazione del flusso cerebrale e della pressione di perfusione (CPP), prevengono ulteriori danni al SNC⁴⁰;
- valutare l'opportunità della tempestiva consulenza del neurochirurgo;
- valutare l'opportunità di una terapia antibiotica in caso di fratture della base cranica o di corpi estranei;
- impacchi freddi sulla testa limitano l'ematoma o l'emorragia del cuoio capelluto, ma non influenzano sensibilmente l'evoluzione di ematomi interni alla scatola cranica;
- l'ematoma interno da rottura di vasi sanguigni cerebrali con raccolta ematica anche molto lenta, richiede continui controlli clinici e strumentali e il coinvolgimento del neurochirurgo. Infatti può dar luogo a compressione, e deformazione del cervello determinando l'intervallo lucido, cioè un intervallo nel quale l'infortunato si riprende dagli effetti immediati dell'incidente ma successivamente si manifestano disturbi quali cefalea, vomito a getto, sopore, stato confusionale, bradicardia, anomalia del diametro delle pupille, ecc., che possono culminare con il coma e la morte;
- trattare regolarmente eventuali episodi convulsivi;
- i cortisonici, utili per ridurre l'edema cerebrale, sono di scarsa utilità nel trauma cranico.

Indicazioni alla dimissione

È opportuno che i familiari seguano molto attentamente, sulla base di indicazioni scritte, il bambino almeno per alcuni giorni, rimanendo in stretto contatto con il medico curante, ed eventualmente con l'ospedale, in modo da informarlo se si verificasse una o più delle seguenti circostanze:

- qualunque variazione o peggioramento del comportamento del bambino (irrequietezza e/o sonnolenza eccessiva non motivata, confusione mentale, come difficoltà nel ricordare nomi, luoghi, date, difficoltà nel risveglio, balbuzie);
- cefalea ingravescente;
- difficoltà nel camminare;
- disturbi oculari (strabismo, asimmetria pupillare);
- crisi convulsive anche di breve durata;
- vomito ripetuto specie se insorgente dopo 24-48 ore dal trauma.

Si raccomanda di limitare l'attività del paziente onde evitare il ripetersi di traumi cranici anche minimi a breve distanza dall'attuale evento traumatico.

Non vanno infine sottovalutati gli effetti a medio e lungo termine del trauma cranico, in particolare nelle sue forme più gravi. Nei pazienti che hanno subito un trauma cranico grave sono descritte infatti problematiche complesse a carico della sfera cognitiva e comportamentale, con possibili ricadute negative in ambito scolastico e familiare⁴⁵. Tali pazienti necessitano di uno stretto programma di follow-up e di riabilitazione.

BIBLIOGRAFIA

La vastità della bibliografia presa in esame non consente di riportarla in modo completo: vengono pertanto citate solo le fonti principali degli ultimi cinque anni.

¹ Guyer B, Hoyert DL, Martin JA, et al. *Annual summary of statistics: 1998*. Pediatrics 1999; 104: 1229-1246.

² Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. J Neurotrauma 2000; 17: 471-478.

³ Marraro G. *Il trauma cranico in età pediatrica: in terapia intensiva*. Il Nuovo Anestesista Rianimatore 2001; 10: 6-15.

⁴ Da Dalt L, Marchi AG, Messi G, Laverda A, Faggin R. *Il trauma cranico nel bambino: Linee Guida MUP 2002*. Pediatria d'Urgenza 2002; 9: 9-17.

⁵ Da Dalt L, Marchi AG, Moretti C, Messi G. *Validazione di linee guida per il trauma cranico nel bambino. Risultati preliminari di uno studio multicentrico*. Riv Ital Ped 1998; 24: 734-738.

⁶ Greenes DS, Schutzhian SA. *Clinical indicators of intracranial injury in head injured infants*. Pediatrics 1999; 104: 861-867.

⁷ Potoka DA, Schall LC, Gardner MJ, et al.

Impact of pediatric trauma centers on mortality in a statewide system.

Clin North Am 2000; 13: 267-289.

⁸ American Academy of Pediatrics. *The management of minor closed head injury in children*. Pediatrics 1999; 104: 1407-1415.

⁹ Schutzman SA, Greenes DS. *Pediatric minor head trauma*. Ann Emerg Med 2001; 37: 65-74.

¹⁰ Downard C, Hulka E, Mullins RI, et al. *Relationship of CPP and survival in pediatric brain-injured patients*. J Trauma 2000; 49: 654-658.

¹¹ Hackbarth RM, Rzeszutko KM, Sturm G, Donders J, et al. *Survival and functional outcome in pediatric traumatic brain injury: a retrospective review and analysis of predictive factors*. Crit Care Med 2002; 30: 1630-1635.

¹² Shutzman SA, Barnes P, Duhaime AC, et al. *Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines*. Pediatrics 2001; 107: 983-993.

¹³ Arianta C. *Il trauma cranico in età pediatrica in neurochirurgia*. Il Nuovo Anestesista Rianimatore 2001; 10: 1-5.

¹⁴ Powell EC, Jovtis E, Tanz RR. *Incidence and description of stroller-related injuries to children*. Pediatrics 2002; 110: 62.

¹⁵ Kubiak R, Slongo T. *Unpowered scooter injuries in children*. Acta Paediatr 2003; 92: 50-54.

¹⁶ Coffman S. *Bicycle injuries and safety helmets in children. Review of research*. Orthop Nurs 2003; 22: 9-15.

¹⁷ Suh DY, Davis PC, Hopkins KL, et al. *Nonaccidental pediatric head injury: diffusion weighted imaging findings*. Neurosurgery 2001; 49: 309-319.

¹⁸ Bergman R, Kliegman R, Jenson H. *Nelson*. Trattato di Pediatria 2002.

¹⁹ Fleisher GR, Ludwig S. *Synopsis of pediatric emergency medicine*. Benjamin K Silverman 2002; 462-510.

²⁰ Calkins CM, Bensard DD, Moore EE, McIntyre RC, et al. *The injured child is resistant to multiple organ failure: a different inflammatory response?* J Trauma 2002; 53: 1058-1063.

²¹ Hymel KP, Jenny C, Block RW. *Intracranial hemorrhage and rebleeding in suspected victims of abusive head trauma: addressing the forensic controversies*. Child Maltreat 2002; 7: 329-348.

²² Dias MS. *Inflicted head injury: future directions and prevention*. Neurosurg Clin N Am 2002; 13: 247-257.

²³ Hettler J, Greenes DS. *Can the initial history predict whether a child with a head injury has been abused.*

Pediatrics 2003; 111: 602-607.

²⁴ King WJ, MacKay M, Sirnack A.

Shaken baby syndrome in Canada: clinical characteristics and outcomes of hospital cases. Canadian Shaken Baby Study Group. CMAJ 2003; 168: 155-159.

²⁵ Jiang JY, Gao GY, Li WP, Yu MK, Zhu C.

Early indicators of prognosis in 846 cases of severe traumatic brain injury.

J Neurotrauma 2002; 19: 869-874.

²⁶ Gabriel EJ, Ghaiar J, Jagoda A, Pons PT, et al.

Brain trauma foundation: guidelines for prehospital management of traumatic brain injury.

J Neurotrauma 2002; 19: 111-174.

²⁷ Glasgow JF, McGovern SJ.

Imaging in less serious head injured child.

Arch Dis Child 2000; 82: 333-335.

²⁸ Brenner CD, Elliston CD, Hall EJ, et al.

Estimated risk of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. AJR 2001; 176: 289-296.

²⁹ Simon B, Letourneau P, Vitorino E, et al.

Pediatric minor head trauma: indications for CT scanning revisited.

J Trauma 2001; 51: 231-238.

³⁰ Tilford IM, Simpson PM, Yeh TS, et al.

Variation in therapy and outcome for pediatric head trauma patients.

Crit Care Med 2001; 29: 1056-1061.

³¹ Mazzola CA, Adelson PD.

Critical care management of head trauma in children.

Crit Care Med 2002; 30S: 393-401.

³² Caramia G, Biban P.

Percorsi diagnostico-terapeutici nell'emergenza-urgenza pediatrica: il trauma cranico. Atti 1° Giornata Nazionale Prevenzione degli incidenti, urgenza ed emergenza in età pediatrica, Catanzaro 28-30 marzo 2003.

Pediatria Urgenza 2003; 10: 36-40.

³³ Spencer MT, Baron BJ, Sinert R, et al.

Necessity of hospital admission for pediatric minor head injury.

AM J Emerg Med 2003; 21: 111-114.

³⁴ Maier B, Maier-Hemming A, Lehnert M, Mutschler WE, et al.

Relevance of CT-scans for pediatric head injuries.

Unfallchirurg 2003; 106: 220-225.

³⁵ Woischneck D, Klein S, Reissberg S, et al.

Prognosis of brain stem lesion in children with head injury.

Childs Nerv Syst 2003; 19: 174-178.

³⁶ Moller JC, Ballnus S, Kohl M, Gopel W, et al.

Evaluation of the performance of general emergency physicians in pediatric emergencies: obstructive airway diseases, seizures, and trauma.

Pediatr Emerg Care 2002; 18: 424-428.

³⁷ Partrick DA, Bensard DD, Janik JS, Karrer FM.

Is hypotension a reliable indicator of blood loss from traumatic injury in children?

Am J Surg 2002; 184: 555-559.

³⁸ Poussaint TY, Moeller KK.

Imaging of pediatric head trauma.

Neuroimaging Clin N Am 2002; 12: 271-294.

³⁹ Akhtar JI, Spear RM, Senac MO, Peterson BM, et al.

Detection of traumatic brain injury with magnetic resonance imaging and S-100B protein in children, despite normal computed tomography of the brain.

Pediatr Crit Care Med 2003; 4: 322-326.

⁴⁰ Ghatan S, Ellenbogen RG.

Pediatric spine and spinal cord injury after inflicted trauma.

Neurosurg Clin N Am 2002; 13: 227-233.

⁴¹ Gionis D, Ilias I, Moustaki M, Mantzos E, et al.

Hypothalamic-pituitary-adrenal axis and interleukin-6 activity in children with head trauma and syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone.

J Pediatr Endocrinol Metab 2003; 16: 49-54.

⁴² Rosner G.

Combat hypoxia: the importance of airway management & oxygenation of the traumatic brain injury patient.

J Emerg Med Serv 2003; 28: 100-117.

⁴³ Maldaun MV, Zambelli HJ, Dantas VP, Fabiani RM, et al.

Analysis of 52 patients with head trauma assisted at pediatric Intensive Care Unit: considerations about intracranial pressure monitoring.

Arq Neuropsiquiatr 2002; 60: 967-970.

⁴⁴ Biswas AK, Bruce DA, Sklar FH, Bokovoy JL, Sommerauer JE.

Treatment of acute traumatic brain injury in children with moderate hypothermia improves intracranial hypertension.

Crit Care Med 2002; 30: 2742-2751.

⁴⁵ Schwartz L, Taylor HG, Drotar D, et al.

Long-term behavior problems following pediatric traumatic brain injury: prevalence, predictors, and correlates.

J Pediatr Psychol. 2003; 28: 251-263.