



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**LA GESTIONE PREOSPEDALIERA DEL
TRAUMA CRANICO GRAVE: LA NARRAZIONE
DA DUE PROSPETTIVE DIVERSE**

Relatore:
Prof. Marco Bartolini

Tesi di Laurea di:
Gabriele Bani

Correlatore:
Dott. Pasquale Palumbo

A.A. 2020/2021

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1: CENNI TRAUMATOLOGICI DEL CRANIO	3
1.1 IL TRAUMA CRANICO.....	3
1.2 DANNO PRIMARIO E SECONDARIO	5
1.3 IL NEUROIMAGING	8
CAPITOLO 2: COMPETENZE INFERMIERISTICHE NEL TRAUMA CRANICO	9
2.1 CASO CLINICO: GESTIONE TRAMITE ABCDE DI UN PAZIENTE CON TRAUMA CRANICO GRAVE.....	12
2.2 VALUTAZIONE PRIMARIA.....	12
2.3 VALUTAZIONE SECONDARIA	18
2.4 PERCORSO INTRAOSPEDALIERO DEL PAZIENTE CON TRAUMA CRANICO GRAVE	19
2.4.1 Terapia Intensiva Neurochirurgica o Neuroranimazione	20
2.5 LA PRESSIONE INTRACRANICA (PIC).....	22
CAPITOLO 3: “STAY AND PLAY” E “SCOOP AND RUN”	25
3.1 DIFFERENZE FORMATIVE TRA STATI UNITI ED ITALIA	27
3.2 GESTIONE DEL PAZIENTE CON TRAUMA CRANICO TRAMITE “ <i>SCOOP AND RUN</i> ” o “ <i>STAY AND PLAY</i> ”	31
3.3 CASO CLINICO: QUALE STRATEGIA UTILIZZARE IN RELAZIONE AL TRAUMA CRANICO PRESENTE.....	32

ALLEGATO 1	38
ALLEGATO 2	39
CONCLUSIONI	40
BIBLIOGRAFIA	41
SITOGRAFIA	42

INTRODUZIONE

“Quando un sogno si impossessa di te, che cosa puoi fare? Puoi viverlo o lasciarlo scappare. Puoi permettere che questo gestisca la tua vita, o passare il resto del tempo che ti rimane a pensare che cosa avrebbe potuto essere”¹. Tre anni fa, avevo un sogno: diventare infermiere. Oggi a conclusione di questo interessante percorso di studi, lo sono diventato. Ora con grande gioia posso dire che sono un infermiere, felice di iniziare a vivere questa appassionante professione.

L’idea di questo elaborato nasce da una mia personale passione per l’emergenza, in particolare per l’ammirazione che provo nei confronti dell’infermiere di area critica e di come lui, in relazione ad altri professionisti della salute, riesca a gestire, valutare e quindi trattare le diverse dinamiche che possono accadere nella vita quotidiana. L’esperienza, la professionalità, la preparazione, la prontezza e l’elasticità mentale sono tutti requisiti indispensabili che l’infermiere deve avere per riuscire ad intervenire nel migliore dei modi alle diverse dinamiche che si possono manifestare in un paziente con un trauma cranico.

La trattazione che ho elaborato inizia con una generale introduzione sul trauma cranico e di come, se non trattato con i tempi e le procedure adeguate, può portare ad un netto peggioramento delle condizioni di vita del paziente e di conseguenza, ad una riduzione delle probabilità di sopravvivenza dello stesso. Per riuscire a gestire nel migliore dei modi un soccorso extraospedaliero in caso di trauma cranico grave, è necessaria un’equipe affiatata, in cui è presente la collaborazione di diversi professionisti quali il medico, l’infermiere, l’autista e l’ausiliare.

La gestione nella fase extraospedaliera di un paziente con trauma cranico è sempre la stessa? Sicuramente no, in quanto le dinamiche correlate al trauma possono essere diverse, così come la disponibilità di personale con competenze avanzate e le risorse correlate al territorio di appartenenza.

Proprio da qui deriva, la trattazione centrale della mia tesi, ovvero capire e mettere a confronto due strategie operative: lo “*scoop e run*” e lo “*stay and play*”, utilizzate rispettivamente in Nord-America e in Italia. Lo scopo principale non è quello di elencare

¹ ADAMS P. (1998), “*Salute. Curare la sofferenza con l’allegria e con l’amore*” FELTRINELLI.

delle motivazioni per cui un metodo è meglio dell'altro, ma capire qual è il più adatto da applicare in base a diversi fattori:

- la tipologia di trauma cranico che si viene a manifestare;
- le competenze possedute dall'equipe di soccorso;
- il territorio in cui avviene l'accaduto.

In questa mia tesi esprimo la mia consapevolezza della bellezza di essere infermiere. Porto con me, come esperienza vissuta nei tirocini svolti, la notevole rilevanza dello sviluppo di un team affiatato tra medici ed infermieri per esprimersi in concrete azioni di cura e assistenza nei confronti dei pazienti che si trovano in condizioni di emergenza o urgenza.

CAPITOLO 1: CENNI TRAUMATOLOGICI DEL CRANIO

1.1 IL TRAUMA CRANICO

Quando parliamo di trauma cranico (TBI) ci riferiamo ad una delle patologie traumatiche più significative, in grado di sviluppare quadri di variabile intensità in cui è possibile osservare una compromissione della funzionalità cerebrale in maniera permanente o temporanea. Può essere considerato come una realtà in costante incremento, la quale conta circa 200-300 persone per 100.000 abitanti, che ogni anno vengono ricoverate dopo un trauma cranico d'eziologia variabile. Attraverso vari studi, è stato possibile attestare che si verifica un picco di casi tra i 15 e i 24 anni, osservando una mortalità di 10 casi ogni 100.000 abitanti. Sarà quindi fondamentale, sviluppare linee guida dove la tempestività e la correttezza nella gestione del paziente con trauma cranico, siano i capisaldi per ottenere risultati importanti in funzione alla patologia, riducendo l'estensione del danno ed aumentando quindi la capacità di recupero delle cellule nervose coinvolte.

La “catena” che si trova alla base del trattamento di un paziente traumatizzato è di fatto complessa e si articola partendo dall'assistenza primaria posta nel luogo dell'accaduto, al trasporto in ospedale fino ad arrivare al trattamento in fase acuta sviluppato in base ad una diagnosi specialistica. Il tempo rappresenta sicuramente, un fattore di fondamentale importanza per migliorare la prognosi; perciò, nasce qui la necessità di sviluppare una specificità a livello sanitario nella gestione dell'urgenza-emergenza extraospedaliera. I sistemi usati per misurare la gravità e l'intensità di un TBI, sono stati riscontrati poco utili a causa del loro carattere soggettivo. La Glasgow Coma Scale rappresenta lo strumento attraverso il quale è possibile analizzare le tre principali categorie di trauma cranico:

- Trauma lieve (GCS 15-14): classificato come un evento traumatico che interessa il distretto cranio-encefalico. Parliamo di pazienti vigili, collaboranti e ben orientati. Sono esclusi i pazienti che presentano trauma cranico aperto, deficit neurologici focali e crisi epilettiche post-traumatiche. Una valutazione neurologica è raccomandata in tutti i pazienti che presentano trauma cranico lieve con dimostrazione di lesione intracranica;

- Trauma cranico moderato (GCS 13-9): in questa categoria troviamo pazienti che presentano traumi cranici aperti, crisi comiziali e deficit focali (afasia, emiparesi ecc...). In questa situazione, frequentemente osserviamo un paziente confuso, ma che riesce a rispondere in maniera esaustiva ad ordini semplici;
- Trauma cranico grave (GCS < 8): in questo gruppo possiamo osservare pazienti in uno stato comatoso vero e proprio, i quali non riescono quindi ad aprire gli occhi, a rispondere a semplici ordini o a rispondere in seguito ad uno stimolo doloroso. È una delle condizioni più gravose cui è associata una mortalità che, nei migliori dei casi, va dal 30% sino a raggiungere l'85% nei pazienti che presentano GCS 3-4. Lo stato comatoso che si viene quindi a sviluppare è una condizione in cui entrambe le componenti della coscienza (vigilanza e contenuto di coscienza) sono perse.²

Glasgow Coma Scale	Score
Apertura degli occhi – E	
- Spontanea	4
- Al richiamo	3
- Al dolore	2
- Assente	1
Risposta verbale – V	
- Orientata	5
- Confusa	4
- Parole ripetute	3
- Suoni incomprensibili	2
- Assente	1
Risposta motoria – M	
- Eseguire ordini (tiri fuori la lingua)	6
- Localizza il dolore (afferra la mano)	5
- Retrae al dolore	4
- Flette al dolore (contrae gli arti)	3
- Estende al dolore (estende gli arti)	2
- Nessuna risposta al dolore	1
GCS Score = E + V + M	

Tabella 1: Criteri per la valutazione della Glasgow Coma Scale.

² RUSTICALI B., VILLANI R. E AL., “Trattamento del Trauma Cranico minore e severo. Linee guida nazionali di riferimento”.

In base all'eventuale presenza o assenza di un collegamento tra l'esterno e gli spazi liquorali, i traumi cranici si possono distinguere in chiusi e aperti.

Nei traumi chiusi, il danno presente varia in base alla situazione, così come i disturbi che possono essere ad essi correlati; pertanto, si può partire da una condizione reversibile, fino allo svilupparsi di uno stato comatoso. Si tratta di traumi, dove possiamo osservare contusioni cerebrali, fratture di diversa entità e ferite lacero-contuse.

I traumi aperti sottendono una condizione in cui si è verificata una comunicazione diretta tra lo spazio intracranico e l'esterno. Consistono in traumi penetranti, associati a fratture ossee pluriframmentarie con lacerazioni meninge e vascolari. Una delle complicanze che è possibile osservare, oltre alla condizione instabile già presente, è quella di sviluppare un alto rischio infettivo. Si presentano tipicamente quando il trauma è determinato da accelerazioni e decelerazioni dell'encefalo, le quali possono compromettere i tessuti nel punto dell'impatto, al polo opposto o in maniera diffusa.

1.2 DANNO PRIMARIO E SECONDARIO

In relazione alle basi biologiche dell'evoluzione del trauma sviluppato, possiamo distinguere un danno encefalico primario ed uno secondario.

Nel primo caso, la condizione vera e propria è strettamente correlata all'impatto che il cranio subisce tramite l'applicazione di forze esterne come, ad esempio, bruschi contraccolpi seguiti da un'accelerazione dove è possibile osservare la deformazione della teca cranica. Tali forze, provocano una traslazione significativa della sostanza encefalica, determinando di conseguenza gravi danni. Quando viene applicata una forza statica per più di 200 msec, si verifica una compressione "lenta" del cranio che sarà in grado di determinare solamente danni focali, in cui lo stato di coscienza non verrà alterato, o almeno non inizialmente. Di frequente, si vengono invece a manifestare dei traumi cranici dove le forze in azione sono ben inferiori a 200 msec, a questi seguono danni reali associati alla massa encefalica.

In base alle condizioni appena elencate si differenziano il trauma "focale" e il trauma "diffuso". Il trauma focale è quella condizione maggiormente provocata da un meccanismo di traslazione, dove si viene a sviluppare una lesione intracranica facilmente

identificabile date le sue elevate dimensioni. Nel trauma diffuso invece le forze maggiormente protagoniste sono quelle di rotazione, che generalmente portano ad un'alterazione delle funzioni neurologiche non collegate alla presenza di lesioni macroscopiche.³

La gravità della situazione presente è strettamente collegata alla dilatazione del danno in senso centripeto, ovvero alle strutture (corticali, sottocorticali, diencefaliche, mesencefaliche, pontine e bulbari) che verranno compromesse in seguito ad un trauma. Da un punto di vista anatomopatologico possiamo quindi distinguere le contusioni cerebrali, il danno assonale diffuso e l'emorragia subaracnoidea post-traumatica.

Le contusioni cerebrali, anche definite come “ecchimosi del cervello”, possono determinare l'alterazione di una o più funzioni cerebrali, in base alla loro grandezza e localizzazione. Hanno la caratteristica di espandersi in poco tempo e questo porta allo sviluppo di un deterioramento neurologico in cui l'intervento chirurgico rappresenta la procedura di riferimento.

La seconda distinzione è relativa al danno assonale diffuso, il quale viene definito come la presenza a livello microscopico di lesioni sviluppate da forze di taglio causate dall'applicazione di una decelerazione rotazionale, che hanno determinato una distruzione delle fibre degli assoni e delle guaine mieliniche in maniera diffusa. Questa condizione non può essere evidenziata con le normali tecniche di imaging come la tomografia assiale computerizzata (T.A.C) e la risonanza magnetica nucleare (R.M.N) che talvolta può presentare una perdita di coscienza superiore alle sei ore in assenza di lesioni focali.

Infine, l'emorragia subaracnoidea post-traumatica viene definita come un sanguinamento che si viene a sviluppare tra l'aracnoide e la pia madre, nello spazio subaracnoideo. Viene tradotta in TBI (Traumatic Brain Injury) grave, in cui il sanguinamento sviluppato ha origine principalmente dalla rete vascolare piaie. Rispetto ad un TBI di pari gravità, la presenza di un'emorragia subaracnoidea post-traumatica peggiora la prognosi, questo perché a distanza di 3-7 giorni l'aumento della pressione intracranica e lo sviluppo di vasospasmo arterioso determina una possibile situazione di

³ CHIEREGATO A., SIGNORETTI S. (2012), “*Trauma Cranico*”.

ischemia cerebrale. In queste condizioni la diagnosi viene effettuata tramite le tecniche di *neuroimaging* e nel caso in cui T.A.C. e R.M.N. non presentano un quadro patologico, viene effettuata un'analisi del liquido cerebrospinale. La puntura lombare è controindicata quando si viene a sviluppare un aumento della pressione endocranica, poiché tramite questa procedura si viene ad indebolire il tamponamento da parte di un eventuale coagulo presente, causando un ulteriore sanguinamento. La cefalea e la febbre, associate a stato confusionale, sono condizioni molto frequenti soprattutto durante i primi 5-10 giorni.⁴ In base al processo patologico che si viene a sviluppare subito dopo il trauma, sorgono danni cerebrali che prendono il nome di “complicanze primarie”. Tali complicanze possono essere suddivise in ematomi intracranici (epidurale, subdurale, intracerebrale) e rigonfiamento cerebrale.

Il danno secondario invece, è una situazione evolutiva in cui la condizione da trattare non si manifesta inizialmente, ma in maniera remota rispetto all'evento traumatico. Possiamo quindi osservare l'instaurarsi dell'ipertensione endocranica, ovvero una situazione che si viene a sviluppare in seguito alla rottura dell'equilibrio volumetrico a causa di un trauma cranico ad esso correlato.

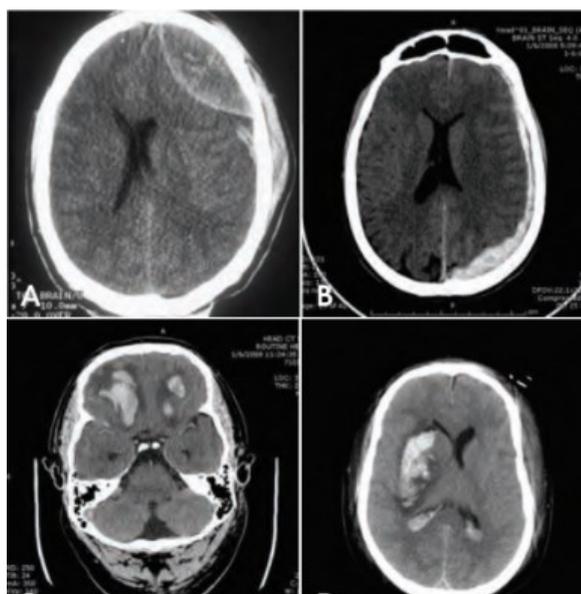


Figura 1: *A. Ematoma epidurale. B. Ematoma subdurale. C. Contusioni bilaterali con emorragia. D. Emorragia destra intraparenchimale con spostamento da sinistra verso destra associata ad emorragia biventricolare.*

⁴ CHIEREGATO A., SIGNORETTI S. (2012), “Trauma Cranico”.

L'aumento della pressione determina uno stiramento delle fibre nervose e come conseguenza, una riduzione della perfusione a livello cerebrale.

La gestione e il monitoraggio della pressione intracranica va interrotta quando la patologia ha iniziato la fase di regressione. Di fatto, trattare e soprattutto prevenire le diverse complicanze che si possono incontrare, rappresenta il compito principale da sviluppare in seguito ad un trauma cranico grave.

1.3 IL NEUROIMAGING

Nei pazienti che presentano un'alterazione o perdita di coscienza, fratture più o meno sospette così come crisi epilettiche, vomito e alterazioni neurologiche focali, la diagnostica per immagini deve essere sempre eseguita. La migliore opzione è rappresentata dalla T.A.C., in quanto riesce ad osservare fratture del cranio, contusioni, ematomi e in alcuni casi, il danno assonale diffuso. Anche la RX standard, risulta una tecnica molto valida, particolarmente utile nel diagnosticare la presenza di fratture craniche, allo stesso tempo però rappresenta un'opzione poco valida nell'osservare e studiare le varie componenti anatomopatologiche che possono essere presenti nell'encefalo.

La R.M.N. è una tecnica che viene utilizzata in un secondo momento, quando l'obiettivo è quello di osservare l'eventuale presenza di contusioni, danni al tronco encefalico così come il danno assonale diffuso. risulta essere molto precisa e sensibile rispetto alla T.A.C. e per questo viene maggiormente utilizzata per la diagnosi di ematomi subdurali acuti e cronici isodensi di piccole dimensioni.⁵

⁵ WILBERGER J.E., MAO G. (2019), "*Trauma Cranico*", Manuale MSD. Disponibile in: <https://www.msmanuals.com/it/professionale/traumi-avvelenamento/trauma-cranico/trauma-cranico>.

CAPITOLO 2: COMPETENZE INFERMIERISTICHE NEL TRAUMA CRANICO

La catena del soccorso traumatologico è caratterizzata dall'insieme di azioni che devono essere sviluppate in maniera idonea per ridurre la mortalità e la morbilità associata ad un trauma. È bene quindi definire il concetto di politrauma ossia, una condizione in cui si osservano, in maniera simultanea, lesioni a carico di diversi distretti ed in cui avviene una compromissione significativa di una o più funzioni vitali (respiratorie e/o circolatorie), a carico della vittima. Le cause attribuibili a tali condizioni possono essere molteplici e in ogni caso, collegate direttamente alla dinamica dell'incidente.

Il politrauma è una condizione spesso associata a morte o comunque ad una situazione di estrema gravità, dove l'intervento immediato e qualificato nelle prime ore (*Golden Hour*) da parte del soccorso avanzato permette di aumentare la possibilità di sopravvivenza del traumatizzato, riducendo allo stesso tempo il rischio di sviluppo di danni secondari. Considerando che circa il 30% delle persone con politrauma muore prima dell'arrivo in ospedale, risulta fondamentale attuare una gestione qualificata nel soccorso preospedaliero.

L'approccio ad un traumatizzato deve essere attinente a quello sviluppato in un paziente critico. Come priorità quindi andremo a valutare lo stato di coscienza, le vie aeree, il respiro ed infine il circolo. Se la vittima, dopo un'attenta valutazione è incosciente, non respira e non presenta polso carotideo, viene raccomandato l'utilizzo delle manovre di rianimazione cardio-polmonare standard (RCP), con l'unica accortezza di effettuare l'immobilizzazione manuale del rachide cervicale, assicurando così la posizione neutra del capo. L'arresto cardiaco traumatico (ACT) presenta un'elevata mortalità ma, nei pazienti dove si riesce ad ottenere il ROSC (*Return Of Spontaneous Circulation*), l'esito neurologico presenta una prognosi migliore in confronto con le altre cause d'arresto.⁶

Le pratiche rianimatorie che vengono effettuate nell'immediato post-arresto, si basano sul trattamento delle cause reversibili. Riuscire quindi ad osservarle e

⁶ ANATOLIJ T., CHARLES D. DEAKIN ET AL. (2015), "*Linee Guida European Resuscitation Council per la rianimazione. Sezione 4. Arresto cardiaco in circostanze speciali*".

successivamente a trattarle, risulterebbe essere di fondamentale importanza per aumentare la possibilità di ROSC nel paziente traumatizzato. Tali cause sono state divise in due gruppi e chiamate rispettivamente le “4 I” e le “4 T”. Nel primo gruppo possiamo trovare i vari disturbi elettrolitici come ipo/iperkaliemia, ma anche ipovolemia, pneumotorace iperteso e ipossia; nel secondo invece troveremo il tamponamento cardiaco, la trombosi (coronarica o polmonare) e l’abuso di sostanze tossiche. Si possono considerare condizioni specifiche che, essendo reversibili, devono essere trattate con priorità assoluta per risolvere o comunque gestire l’arresto cardiaco manifestato come condizione secondaria.

Al momento dell’arrivo della chiamata alla centrale operativa 118 (C.O. 118), l’infermiere di centrale disporrà di un sistema *dispatch*, attraverso il quale sarà possibile definire il problema ed inviare l’equipe più idonea. Viene definito come un “sistema” in quanto sarà costituito da diverse fasi, sviluppate in maniera sequenziale e cronologica: inizialmente si utilizza un protocollo d’intervista, attraverso il quale sarà possibile identificare la problematica e la gravità della situazione presente. Alla base dell’intervista deve sempre esserci cortesia e rispetto, in modo tale da rassicurare, tranquillizzare la persona e quindi mantenere il controllo della comunicazione.

La tecnica che viene maggiormente utilizzata è quella della “*repetitive persistence*”, ovvero ripetere la domanda in maniera persistente più volte, fin quando il paziente risponderà in maniera idonea. Tutto questo serve per ottenere informazioni attraverso le quali possiamo individuare il codice di gravità più adeguato da attribuire, facendo sempre fede al decreto del 15 maggio 1992. Perciò allertare l’equipe più idonea, favorisce l’efficacia dell’intero sistema appena citato.

È bene sottolineare che i sistemi di soccorso avanzati sono in numero del tutto inferiore rispetto a quelli base; quindi, non è consono allertare in tutte le situazioni l’equipe ALS (*Advance Life Support*) in quanto, altrimenti, potrebbe non essere disponibile in caso di priorità assoluta. Un’efficace alternativa sta nel subordinare l’invio dell’equipe ALS al riscontro di criteri di carattere “dinamico-situazionali”. Al manifestarsi quindi di queste condizioni, l’equipe ALS verrà mandata contemporaneamente sul posto insieme all’unità di base; tale pratica risulta molto

vantaggiosa in quanto riduce al minimo la vanificazione dell'intervento stesso, aumentando l'efficacia delle varie procedure e riducendo notevolmente i tempi.

Invio immediato equipe ALS in tutti i casi di:
<ul style="list-style-type: none">- Persona caduta da cinque metri o più- Incidente su lavoro, con la presenza di lesioni di carattere maggiore- Incidente motociclistico (con proiezione a distanza del mezzo)- Incidente autostradale- Qualsiasi dinamica che richiede un estricazione in seguito ad incidente stradale- Coinvolgimento di un mezzo pesante- Scontro frontale su strada extra-urbana- Scontro tra auto e bicicletta o pedone in strada extraurbana- Incidente coinvolgente più di due auto su strada extra-urbana- Incidente stradale con il ferito proiettato all'esterno del mezzo

Tabella 2: Protocollo attivazione ALS su criteri dinamico-situazionali

Nel caso in cui, durante la *Primary Survey* (ABCDE) sviluppata dal soccorso di base, si osservano condizioni di rischio e l'equipe ALS non è disponibile, sarà necessario effettuare l'immobilizzazione del rachide cervicale, somministrare l'ossigeno tramite l'applicazione di una maschera *reservoir* (15 l/min con FiO₂ 75-90%) e se necessario, effettuare l'emostasi delle lesioni (supporto di base), ridurre al minimo il tempo di permanenza sul posto ed allertare il Pronto Soccorso più vicino per il trasporto del paziente traumatizzato.

A questo punto andiamo a paragonare due diverse strategie operative cioè lo “*Scoop and run*” e lo “*Stay and play*” che vengono utilizzate rispettivamente in Nord America e in Europa. Lo scopo di questo confronto non è quello di elencare delle motivazioni per cui stabilire se l'uno è meglio dell'altro, ma capire quale utilizzare in base alla tipologia di trauma cranico che abbiamo di fronte. Detto questo, ad esempio, in caso di trauma cranico penetrante, la necessità non sarà quella di stabilizzare le funzioni vitali sul posto, ma di effettuare un trasporto immediato in ospedale. Nel caso inverso invece, ovvero in caso di trauma cranico chiuso, sarà necessario allertare l'equipe di soccorso avanzato, applicando sul posto stesso le tecniche di rianimazione avanzata riducendo il rischio di mortalità e lo sviluppo di danni secondari. La centralizzazione dei

gravi traumi, si associa alla riduzione in maniera importante della mortalità nei decessi definiti come “prevedibili”. Sviluppare quindi dei centri specializzati chiamati “*trauma center*” per l’invio in maniera prioritaria di pazienti con traumi maggiori, riduce il tempo per un corretto trattamento.

2.1 CASO CLINICO: GESTIONE TRAMITE ABCDE DI UN PAZIENTE CON TRAUMA CRANICO GRAVE

In questa circostanza, ovvero in presenza di un paziente con trauma cranico grave (GCS < 8), il trattamento extraospedaliero si soffermerà sulla stabilizzazione delle funzioni vitali e allo stesso tempo sull’evitare danni secondari come ipotensione, ipocapnia, ipossia o un aumento in maniera eccessiva della pressione intracranica, che possono influenzare, in maniera pesante, la prognosi del paziente stesso. Per fare questo sarà fondamentale impostare la priorità sul garantire l’ossigenazione, su un eventuale intubazione e sulla perfusione del paziente stesso, sviluppando quella che prende il nome di valutazione primaria.

2.2 VALUTAZIONE PRIMARIA

La valutazione primaria anche definita come “*Primary Survey*” rappresenta la parte centrale nella strategia di soccorso preospedaliero al paziente con trauma cranico. Ha il compito di realizzare diversi obiettivi come l’identificazione delle condizioni di pericolo, il trattamento di tali condizioni e la rivalutazione continua e simultanea delle funzioni vitali.⁷ Per far sì che tale procedura sia efficace, bisogna sempre seguire il seguente ordine: A – B – C – D – E.

L’identificazione delle varie situazioni e eventualmente il loro trattamento, deve essere eseguita in maniera contemporanea. Se durante la valutazione, una determinata funzione vitale del paziente peggiora, sarà fondamentale ricominciare la procedura dalla lettera “A” e quindi, sia la valutazione che il trattamento come sopra citato.

⁷ CAPUCCI L., DE BLASIO E. ET AL. (2007), “*PTC Base. Prehospital Trauma Care Modulo Base. Approccio e trattamento preospedaliero al traumatizzato*”, IRC.

Una volta sul posto, la prima azione da effettuare è proprio quella di garantire la sicurezza, successivamente ci si avvicina al paziente, andando ad osservare ed individuare il livello di criticità e prima di poter iniziare l'ABCDE, si valuta l'eventuale necessità di manovre come l'estricazione, la prono-supinazione o la rimozione del casco. Questa prima fase di osservazione ha il compito principale di individuare se la condizione del paziente richiede un trattamento di "*scoop and run*" o uno "*stay and play*" andando quindi a garantire la stabilizzazione delle funzioni vitali. Tale step deve essere molto veloce, in quanto non deve ritardare in nessun modo la valutazione primaria vera e propria.

Possiamo quindi riportare un esempio di come avviene la valutazione primaria eseguita in un paziente con trauma cranico grave.

"A (Airway)" - Vie aeree e rachide cervicale

In questa fase, le pratiche da eseguire su un paziente con trauma cranico severo sono l'immobilizzazione del rachide cervicale, la quale avviene prima manualmente e poi, tramite l'applicazione di un collare cervicale (monopezzo o a due pezzi) e allo stesso tempo, il mantenimento della pervietà delle vie aeree.

In questo caso quindi, il paziente presenterà uno stato di coscienza alterato, per cui è raccomandato procedere con la sublussazione della mandibola o eventualmente con il sollevamento del mento. Sono due tecniche entrambe molto utilizzate nel paziente traumatizzato in quanto riducono la movimentazione del rachide e garantiscono la pervietà delle vie aeree. In particolare, la sublussazione della mandibola sostituisce in maniera efficiente ed efficace l'iperestensione del capo che, con questa tipologia di paziente, non può essere effettuata per nessun motivo.

La sublussazione rappresenta una manovra che richiede una preparazione specifica in quanto si potrebbero sviluppare dei danni aggiuntivi a livello midollare; infatti, per eseguire tale manovra al meglio è raccomandato l'ausilio di un secondo operatore. Il compito di tale procedura è quello di determinare il trascinamento in alto della lingua impedendone la caduta e permettendo quindi di aspirare eventuali corpi estranei e/o secrezioni presenti. Per far sì che questo accada, bisogna essere dotati di una cannula rigida che prende il nome di "Yankauer", molto efficace per la rimozione di vomito e sangue. Successivamente si va a posizionare la cannula oro-faringea o cannula di

“Guedel” ossia un dispositivo di plastica ricurvo, presente di diverse misure, ognuna delle quali verrà distinta dalle differenti colorazioni della fangia esterna. Tale presidio ha il compito di evitare lo scivolamento in basso della lingua evitando l’occlusione del canale. Il suo inserimento deve essere eseguito da personale altamente specializzato, seguendo la suddetta pratica:

1. il primo step consiste nella scelta della cannula adatta attraverso la misurazione della zona che va dall’angolo della bocca al lobo dell’orecchio; questa prima fase è fondamentale per far sì che tale dispositivo permetta di raggiungere il fine desiderato;
2. prima di procedere con l’inserimento del presidio è importante escludere l’eventuale presenza di corpi estranei o comunque di emorragie massive del cavo orale;
3. infine, si procede al vero e proprio inserimento che, nel caso specifico di trauma cranico grave, deve essere eseguito utilizzando la tecnica diretta, ovvero con la concavità del presidio rivolta verso il basso e senza effettuare una rotazione, in modo tale da evitare lesioni al palato.

“B (Breathing)” - Respirazione e ventilazione

In questa fase gli obiettivi da realizzare sono la prevenzione della comparsa di ipoossia e ipo/ipercapnia, assicurare la miglior ossigenazione possibile e valutare alterazioni del respiro che richiedono l’intervento dell’equipe ALS. Individuare quindi le condizioni di rischio rappresenterà il punto centrale per ridurre l’impatto sulla ventilazione alveolare e di conseguenza sull’aumento della pressione intracranica.

Una volta eseguita l’intubazione tracheale, che in questo specifico caso rappresenta la Gold standard, i pazienti con trauma cranico grave devono sottoporsi a ventilazione controllata per mantenere nel range la SaO₂ tra i 94-98% e la PaCO₂ tra il 30–35 mmHg, tramite l’utilizzo di presidi per il monitoraggio capnografico e pulsossimetro. È importante inoltre osservare l’eventuale presenza di un pneumotorace e distinguerlo da un pneumotorace iperteso. Nel primo caso parliamo di una condizione benigna causata da eventi spontanei, post-traumatici o in seguito a patologie di base e che si sostanzia nell’accumulo di aria all’interno dello spazio pleurico, determinando quindi il collasso del polmone. Il Pnx viene di norma trattato con l’inserimento di un drenaggio toracico ed eventualmente, se il caso lo richiede, con il ricovero in terapia intensiva così da monitorare il quadro ventilatorio. Quando si parla invece di pneumotorace iperteso, si

ha una condizione pericolosa per la vita del paziente stesso, in quanto si viene a sviluppare una sorta di valvola unidirezionale in corrispondenza dell'apertura che consente l'entrata dell'aria ma non la sua fuoriuscita. Possiamo quindi osservare, oltre al collasso del polmone, anche lo spostamento del mediastino e dei vari organi in esso contenuti, determinando una riduzione in maniera importante della gittata cardiaca e dello scarico venoso giugulare il quale porta a turgore e deviazione della trachea. Si interviene tramite la decompressione con ago, ossia una procedura che, di norma, viene eseguita prima del trasporto in ospedale e che permette di tamponare la condizione di emergenza.

È una manovra salvavita, in quanto tramite l'utilizzo di un ago di grande calibro, permette la fuoriuscita dell'aria contenente all'interno dello spazio pleurico permettendo quindi l'espansione del polmone stesso. Rappresenta una pratica temporanea in quanto, una volta stabilizzata la funzionalità respiratoria si procederà con il posizionamento di un drenaggio toracico, dove sarà possibile effettuare un monitoraggio più attento e scrupoloso. La sede d'elezione per tale pratica è rappresentata dal secondo spazio intercostale sulla linea emiclaveale del lato interessato; successivamente, una volta eseguita l'antisepsi cutanea, verrà somministrato un anestetico locale per poi procedere con l'inserimento dell'ago e di una valvola unidirezionale anche detta "valvola di Heimlich".

"C (Circulation)" - Circolazione e controllo delle emorragie

Gli obiettivi di questa fase sono la valutazione dell'attività cardiocircolatoria, il trattamento di segni o sintomi di shock, l'identificazione e il controllo di eventuali emorragie, il mantenimento di un opportuno flusso a livello cerebrale e soprattutto, l'individuazione dei pazienti che hanno bisogno dell'intervento del soccorso avanzato.

Per far sì che questo accada, dobbiamo innanzitutto valutare la temperatura, lo stato della cute e successivamente, la presenza di sudorazione profusa. Perciò esaminiamo il *refill* capillare (se presenta un valore maggiore o minore di due secondi), la frequenza cardiaca a livello radiale e nel caso in cui non fosse percettibile, si passa alla rilevazione del polso a livello carotideo (se la PAS è > 50 mmHg). Successivamente, rileviamo la pressione arteriosa (PA) cercando di mantenere la sistolica > 110 mmHg durante tutto il processo sviluppato. Poi si provvede all'inserimento di due accessi venosi di grande calibro (14-16 G) attraverso i quali, andremo ad eseguire diversi esami ematici per valutare lo stato clinico del paziente, per poi continuare con la somministrazione di terapia

infusionale (prima con cristalloidi e dopo, in caso di emorragia massiva, aggiungere colloidali e sacche di sangue). Tale terapia è bene eseguirla tramite boli da 250–500 ml ripetibili e dopo di che, è necessario valutare la risposta da parte del paziente.

Nel caso contrario, ovvero con la manifestazione di ipertensione arteriosa, è raccomandato evitare l'utilizzo di farmaci ipotensivi ricorrendo eventualmente a farmaci morfinomimetici o a sedazione tramite midazolam o propofol se la pressione arteriosa sistolica supera i 160-170 mmHg. In pazienti con ridotta autoregolazione, l'ipertensione prolungata in seguito ad uno stress traumatico, può determinare la comparsa di edema cerebrale.

Per escludere che il trauma cranico abbia un'origine cardiaca, è bene eseguire un ECG a 12 derivazioni, andando poi a valutare l'attività elettrica del cuore.

	Risposta rapida	Risposta transitoria	Risposta minima o assente
Parametri vitali	Ritorna nella norma	Transitorio miglioramento, poi comparsa di ipotensione e tachicardia	Rimangono inalterati
Perdita ematica stimata	Minima (10-20%)	Moderata ed in atto (20-40%)	Grave (> 40%)
Necessità di ulteriore infusione di cristalloidi	Bassa	Alta	Alta
Necessità di emotrasfusione	Bassa	Da moderatamente a grave	Immediata
Sangue da utilizzare	Sangue con gruppo e prove crociate	Sangue gruppo-specifico	Sangue per emergenze
Necessità intervento chirurgico	Possibile	Probabile	Molto probabile
Precoce presenza di chirurgo	Si	Si	Si

Tabella 3: Risposta alla reinfusione di liquidi iniziale da parte del paziente.

“D (Disability)” - Deficit neurologici

Come obiettivi avremo la valutazione dello stato di coscienza dell'individuo, del riflesso pupillare e successivamente, della glicemia tramite uno stick glicemico.

Inizialmente andremo ad utilizzare la *Glasgow Coma Scale* (GCS) per studiare lo stato di coscienza e quindi la gravità ad esso correlata. È preferibile l'utilizzo di questa scala rispetto all'AVPU in quanto permette di ottenere valori più attendibili e soprattutto, garantisce un confronto con le diverse valutazioni che verranno effettuate. La finalità della GCS è quella di valutare la risposta del paziente in tre aree ben precise: apertura degli occhi, risposta verbale e risposta motoria. Sulla base dei dati raccolti è possibile ottenere dei punteggi, derivanti dalla somma dei valori parziali di ogni area, che vanno da minimo di 3 punti a un massimo di 15. È bene anche ricordare che è estremamente raccomandato eseguire un'intubazione tracheale quando il punteggio della *Glasgow Coma Scale* scende al di sotto degli otto punti, in quanto tale manovra permette di avere un'ottima ventilazione, garantendo la protezione delle vie aeree in caso di reflusso gastroesofageo e prevenendo, quindi, l'ipercapnia estremamente dannosa per questa tipologia di paziente.

La verifica dello stato pupillare rappresenta una procedura molto importante, in cui in base alla morfologia espressa dalle pupille è possibile individuare le patologie presenti. L'utilizzo di diuretici osmotici come terapia extraospedaliera è considerato valido solo nel caso di ipertensione endocranica con segni evidenti di erniazione cerebrale come la manifestazione dell'anisocoria, ossia la grandezza differente delle pupille.

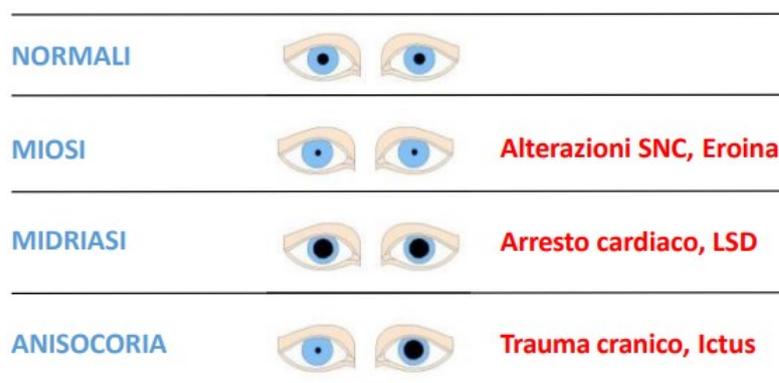


Figura 2: valutazione dello stato pupillare in correlazione con le possibili patologie.

“E (Exposure)” - Esposizione e protezione dell’ipotermia

Si procede con una valutazione “testa-piedi” per poter valutare la presenza di contusioni, lesioni, ustioni ed eventualmente riconoscere un pneumotorace che in precedenza non era stato individuato. In seguito, sarà fondamentale osservare e conoscere i vari fattori che caratterizzano un’ipotermia ed assicurare una buona protezione in ambito extraospedaliero. Questo è possibile tramite l’utilizzo di appositi dispositivi che prendono il nome di metallina, i quali hanno il compito di prevenire l’ulteriore dispersione di calore, piuttosto che riscaldare in maniera diretta il paziente. Basano la loro azione sul meccanismo di rifrazione e per far sì che funzionino correttamente, è fondamentale il contatto diretto con la cute, riducendo al minimo l’aria che si può venire ad interporre tra la cute e la metallina. Tuttavia, è bene ricordare di proteggere il capo, in quanto la sua dispersione termica raggiunge il 40% di quella totale.

Una volta eseguita la valutazione primaria, si effettua la rivalutazione del paziente attraverso il monitoraggio. Questa consiste in una rivalutazione sistematica delle varie funzioni vitali, in quanto, il trauma, deve essere considerato come una condizione instabile e soprattutto evolutiva. Tale monitoraggio ha il compito di garantire una “stabilità” del paziente e prevenire eventuali peggioramenti, così da riuscire ad intervenire in maniera tempestiva. Per monitorare lo stato di coscienza del paziente, è di buona abitudine mantenere un contatto verbale. Al termine della *secondary survey* risulta necessario rivalutare la frequenza respiratoria, la saturazione arteriosa e la pressione arteriosa, valutando eventualmente la necessità di allertamento ALS.

2.3 VALUTAZIONE SECONDARIA

Il trauma cranico severo rappresenta una dinamica, che può mettere a dura prova le capacità di compenso del paziente; ancor più se quest’ultimo è affetto da malattie croniche importanti che portano come conseguenza un aggravamento generale del caso clinico. Questa specifica fase richiede, di raccogliere vari dati relativi all’evento e al paziente per poter scegliere ed applicare l’iter diagnostico-terapeutico più idoneo. Tali informazioni possono essere raccolte tramite l’aiuto di amici e parenti che ci guidano sull’eventuale

presenza di malattie cardiorespiratorie, diabete, assunzione di farmaci in particolare anticoagulanti e potenziali interventi chirurgici eseguiti da poco tempo.⁸ Alla fine di tale valutazione sarà necessario garantire: l'immobilizzazione delle varie fratture, la stabilizzazione della colonna vertebrale (tramite l'utilizzo di presidi specifici), la preparazione al trasporto, effettuando un adeguato monitoraggio, rivalutando le funzioni vitali e quindi individuare l'ospedale più idoneo per poter accogliere il paziente stesso.

Nonostante i vari interventi eseguiti durante la valutazione primaria per cercare di stabilizzare le varie funzioni vitali, il paziente con trauma cranico preso in esame, presenta un grave squilibrio emodinamico, generato dall'emorragia massiva presente. A questo punto, andremo a scegliere subito un ospedale vicino, in grado di saper valutare, e quindi gestire, l'emorragia massiva che provoca l'instabilità emodinamica del paziente. Una volta gestita tale complicanza, si allerta l'ospedale di riferimento dotato di neurochirurgia dove, accolto il paziente, si va a trattare in maniera appropriata le varie lesioni intracraniche.

2.4 PERCORSO INTRAOSPEDALIERO DEL PAZIENTE CON TRAUMA CRANICO GRAVE

A questo punto, il *trauma team* rappresenta il fulcro attraverso il quale sarà realmente possibile gestire con priorità assoluta le varie lesioni extracraniche provocate da pnx, emotorace e lesioni del bacino, risolvendo lo shock ipovolemico tramite infusione di liquidi ed eventuali trasfusioni.

Eseguita questa prima fase di stabilizzazione del paziente, si può procedere effettuando una T.A.C. del cranio, dove è possibile rilevare la probabile presenza di masse intracraniche. Se tali masse raggiungono un'espansione volumetrica > 25 ml e/o la presenza di shift della linea mediana > 5 mm, è raccomandato il trattamento chirurgico d'urgenza.

Inoltre, è bene chiarire che non sempre effettuando una diagnostica tomografica immediata è possibile osservare le varie lesioni provocate dal trauma in quanto, in alcune

⁸ CAPUCCI L., DE BLASIO E. ET AL. (2007), "PTC Base. Prehospital Trauma Care Modulo Base. Approccio e trattamento preospedaliero al traumatizzato", IRC.

circostanze, possono essere ancora non del tutto evidenti. Dunque, è raccomandato ripetere tale valutazione dopo circa 8-12 ore dall'ingresso.

Nel caso in cui invece le indicazioni sopra riportate non sono presenti e quindi non vi è indicazione al trattamento chirurgico, in un paziente con trauma cranico grave con un GCS < 8 bisognerà posizionare un catetere intracranico per poter osservare e quindi monitorare la pressione intracranica (PIC) del paziente stesso.

Ematoma subdurale acuto	Ematoma epidurale	Contusione emorragica
Spessore ematoma > 10 mm	Livello di coscienza in deterioramento	Deterioramento della coscienza definito come una diminuzione della GCS moto di almeno 2 punti
Spostamento linea mediana > 5 mm	Spostamento linea mediana > 5 mm	Volume > 25 ml
Rapporto negativo tra spessore Dell'ematoma e shift	Volume dell'ematoma > 25-40 ml	Shift della linea mediana >10 mm
GCS all'ammissione < 11		Compressione delle cisterne della base TC
PIC > 20 mmHg in associazione con altre lesioni extracraniche (diminuzione della compliance cerebrale)		Aumento della PIC > 25 mmHg o PPC 70 mmHg per più di 15 minuti.
Localizzazione in fossa cranica posteriore		

Tabella 4: Criteri generali per l'evacuazione di un ematoma intracranico.

2.4.1 Terapia Intensiva Neurochirurgica o Neuroranimazione

A questo punto, ovvero quando le funzioni vitali del paziente sono state stabilizzate, verrà eseguito un ricovero in Neuroranimazione, dove gli obiettivi principali saranno quelli di garantire il mantenimento dell'omeostasi extra ed intracranica valutando contemporaneamente le varie funzioni vitali come quella cardiocircolatoria, respiratoria e metabolica. Risulta fondamentale inoltre valutare e distinguere le lesioni cerebrali che si possono venire a manifestare, distinguibili in base alla posizione assunta dal paziente stesso. Infatti, possiamo osservare lesioni cerebrali che determinano l'opistotono (riconoscibile per l'estensione degli arti inferiori, posteriori e del collo) responsabili di decerebrazione e lesioni che invece possono essere riscontrate per l'estensione del collo, arti anteriori e flessione degli arti posteriori, le quali determinano la decerebellazione. Oltre a questo, le lesioni cerebrali possono manifestarsi con incapacità di mantenere la posizione, il rotolamento incontrollato o l'atassia.

L'ipotensione, in un paziente con trauma cranico severo deve essere gestita tramite fluidoterapia, in particolar modo utilizzando cristalloidi come il Ringer lattato e la soluzione sodio cloruro 0,9%. Così come l'ipotensione, anche ipertensione risulta essere estremamente dannosa, in quanto può determinare alterazioni della pressione endocranica, provocando quindi un aggravamento delle lesioni secondarie. Sta di fatto che il monitoraggio, per quanto concerne la pressione arteriosa dovrà essere eseguito in maniera costante e scrupoloso. Per ripristinare un volume ematico importante, non è possibile utilizzare soluzioni cristalloidi, in quanto la loro somministrazione per lunghi periodi può andare ad aggravare l'edema cerebrale presente. In tal caso vengono utilizzate soluzioni colloidali che contribuiscono alla riduzione dell'edema cerebrale e nel caso del mannitolo, svolgono un'azione ripulitrice nei confronti dei radicali liberi prodotti. Hanno un intervallo di durata di circa 4-6 ore, dove riescono a ripristinare in maniera efficiente il volume corrente.

Il mannitolo può essere somministrato ad intervalli di 4-8 ore, in base alla sintomatologia neurologica espressa. Prima di iniziare tale somministrazione è fondamentale raggiungere la stabilità emodinamica del paziente, in quanto il mannitolo determina prima un'espansione nel circolo e successivamente, una contrazione del letto vascolare. Dopo la somministrazione, è necessario monitorare gli elettroliti ematici in quanto, a seguito della diuresi osmotica indotta, si può incorrere in valori alterati a livello del potassio e del sodio. Quando l'utilizzo delle soluzioni colloidali risulta inefficace, è possibile, ricorrere all'impiego di ammine vasoattive come, la dopamina.

I pazienti con trauma cranico grave devono essere ossigenati e ventilati, per ridurre o comunque non aggravare le lesioni secondarie presenti. A tale scopo è possibile valutare e monitorare l'andamento eseguendo emogasanalisi e pulsiossimetria. Anche il monitoraggio dell'anidride carbonica risulta essere fondamentale in quanto dei valori inferiori a 25 mmHg possono determinare ischemia cerebrale. Per far sì che questo non accada, è necessario impostare una frequenza respiratoria di 15-25 atti al minuto.

La terapia con corticosteroidi non rappresenta una terapia di prima scelta in quanto ci sono dimostrazioni relative ad un maggiore rischio di iperglicemia. Se l'iperglicemia persiste, bisogna somministrare l'insulina per ridurre l'aggravamento dei danni secondari.

2.5 LA PRESSIONE INTRACRANICA (PIC)

La pressione intracranica (PIC) è la pressione interna al cranio determinata dall'interazione di tre fattori: il sangue, il tessuto cerebrale ed il liquido cefalorachidiano. Rappresenta la risultante delle forze statiche e dinamiche che agiscono sul contenuto intracranico. Variazioni repentine delle PIC vengono tradotte come modificazioni rapide del volume cerebrale ed ematico e dalla variazione tra la produzione e l'assorbimento del liquido cerebrospinale (LCS). Tali condizioni possono essere correlate alla rimozione di liquor in seguito ad una puntura lombare o ventricolare, così come la presenza di una circolazione liquorale ostruita. Un aumento del valore della PIC non viene inizialmente correlato ad un sintomo preoccupante in quanto non andrà a generare delle manifestazioni patologiche sul piano neurologico. Contrariamente, quando raggiunge valori che determinano l'alterazione della normale circolazione cerebrale, prende il nome di ipertensione endocranica.

In caso di trauma cranico severo, il monitoraggio della PIC riveste un ruolo fondamentale, in quanto sarà necessario valutare la perfusione cerebrale, l'integrità fisiopatologica del circolo e di conseguenza, la possibilità di diagnosticare alcune malattie del sistema nervoso centrale, valutando un'eventuale comparsa di lesioni ed iperemia cerebrale.

In situazioni fisiologiche, un individuo dovrà avere un valore pressorio della PIC inferiore ai 20 mmHg, in quanto, nel caso in cui questo valore assuma livelli elevati, si può riscontrare una perdita delle risposte cerebrovascolari. Se la causa del suo innalzamento non può essere gestita, risulta fondamentale evitare il danno secondario correlato alle zone limitrofe, cercando di controllare e favorire una corretta perfusione nelle zone a rischio.

Andiamo ora ad analizzare le principali tecniche e sedi del monitoraggio della pressione intracranica:

- Monitoraggio subaracnoideo: questa tecnica rappresenta il metodo di elezione nel post-operatorio, permette di effettuare lo studio della compliance cerebrale riducendo i costi ad esso applicati e la possibilità d'impiego anche nei pazienti con ventricoli collassati. Si basa sull'applicazione di un catetere direttamente nello spazio

subaracnoideo, intracranico o lombare, tramite un dispositivo a vite chiamato “perno di Becker”. Tale presidio, una volta che il liquido cefalorachidiano ha riempito il sensore, verrà successivamente collegato ad un trasduttore di pressione. Di contro, i valori rilevati risultano essere poco attendibili perché il segnale è spesso artefatto e non è utile stimare i valori della PIC in presenza di blocchi tra lo spazio subaracnoideo e quello rachideo.

- Monitoraggio intraparenchimoso: questo sistema va a collocare un catetere nello spazio subaracnoideo o nei ventricoli laterali, attraverso l'utilizzo di sensori in fibra ottica che, a loro interno, presentano un micro-specchio riflettente un fascio di luce incidente. All'aumentare della pressione, la cavità che lo contiene si deforma producendo così deviazioni sia dello stesso che dell'angolo di riflessione, ottenendo valori esatti di PIC in mmHg. Di conseguenza, tale metodo non si basa sui fluidi e quindi non deve essere tarato sullo “0” in funzione alla posizione della testa, riduce il tasso d'infezione e allo stesso tempo, risulta facile da inserire.

Gli svantaggi associabili a questo metodo sono relativi all'alto costo, alla fragilità della fibra ottica utilizzata, alla non possibilità di fare nuove calibrature, ma anche al fatto che, per monitoraggi superiori ai sette giorni, necessita l'utilizzo di un nuovo sensore.

- Monitoraggio epidurale: differentemente dal metodo precedente, questa tipologia di monitoraggio presenta un basso tasso d'infezione, rispetta l'integrità meningeale e la possibilità di calibrare il catetere durante il suo inserimento. Si basa sul posizionamento di un sensore nello spazio epidurale attraverso l'utilizzo di un trapano. Si andrà quindi a separare di circa tre centimetri la dura madre dal cranio per creare una zona utile all'alloggio di tale sensore che, successivamente, sarà collegato al trasduttore elettrico al fine di ottenere valori adeguati. Presenta svantaggi relativi alla poca elasticità della dura madre che potrebbe distorcere o indebolire il

segnale, sovrastimare i valori della pressione intracranica alterando dunque la sensibilità del sistema.



Figura 3: Monitoraggio della pressione intracranica con sonda subdurale

- Monitoraggio intraventricolare: rappresenta la Gold standard nell'ambito del monitoraggio della PIC, essendo il sistema più accurato ed economico tra quelli descritti. Permette di osservare la pressione in maniera continua, dando la possibilità di drenare il liquido cefalorachidiano in caso di ipertensione intracranica. Viene effettuato inserendo un catetere connesso ad un trasduttore nelle aste frontali dei ventricoli laterali e per questo motivo è opportuno utilizzarlo nel caso in cui sono ben visibili. Va ad instaurare un collegamento diretto con il liquor ma allo stesso tempo presenta i seguenti svantaggi: è un sistema molto invasivo ad elevato rischio d'infezione e richiede nuove calibrature ai cambi di posizione del paziente.

In generale, il sistema di monitoraggio PIC viene applicato nell'emisfero destro dato che in circa l'80% dei pazienti è quello non dominante e comunque va posizionato nella porzione interessata dal danno. Prima dell'inserimento non è raccomandata la profilassi antibiotica.

Parlando di un paziente con trauma cranico, è bene ricordare che oltre la rilevazione della PIC è sempre bene effettuare un attento e scrupoloso monitoraggio emodinamico. Sono diversi i parametri a cui bisogna prestare attenzione, tra i quali troviamo, pressione arteriosa, pressione venosa centrale, diuresi oraria e temperatura.⁹

⁹ FRANCESCHINI. G., "Il monitoraggio della pressione intracranica in terapia intensiva".

CAPITOLO 3: “STAY AND PLAY” E “SCOOP AND RUN”

Sebbene la sopravvivenza del paziente traumatizzato sia aumentata grazie allo sviluppo di sistemi traumatologici e all’impiego di manovre di alta qualità, resta ancora aperto il dibattito tra l’utilizzo del metodo “*scoop and run*” o “*stay and play*”.

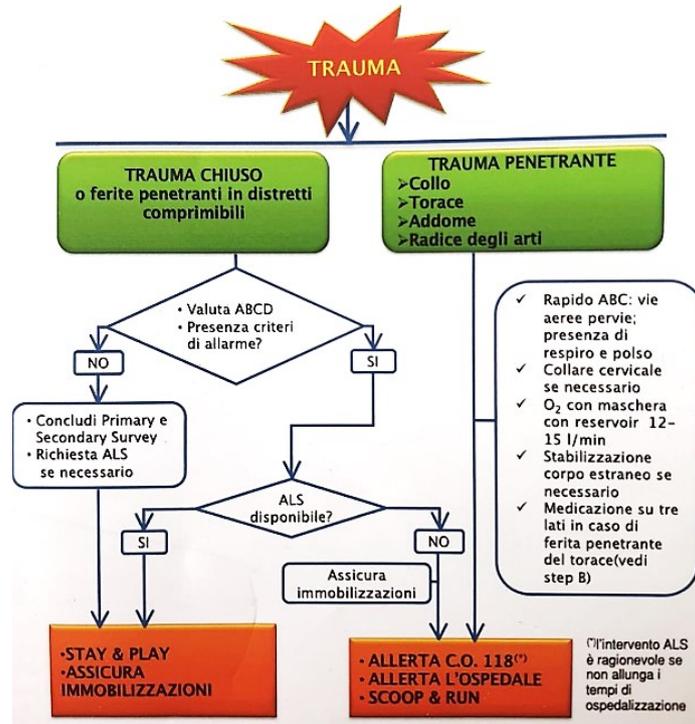


Figura 4: Protocollo della gestione di un trauma tramite l’utilizzo dello “stay and play” o dello “scoop and run”

Ambedue rappresentano le strategie di soccorso extraospedaliero maggiormente utilizzate ed entrambe sono ritenute efficaci nel gestire la dinamica per cui sono state preposte. La differenza tra l’applicazione dei due metodi si trova alla base; ovvero in relazione alla dinamica che si è venuta a sviluppare, alla realtà sanitaria locale e alla geografia della zona interessata.

Per “*scoop and run*” si intende una strategia operativa le cui finalità sono quelle di effettuare inizialmente una rapida valutazione dell’ABC, garantire la pervietà delle vie aeree e se la condizione lo permette, immobilizzare e quindi proteggere la zona rachide-cervicale. Una volta terminata questa prima fase, la persona viene trasportata nel più breve tempo possibile al trauma center più vicino in cui poi si attuano ulteriori trattamenti e valutazioni. Nel caso in cui il paziente, dopo un’attenta e rapida valutazione sul posto,

non presenta né polso né respiro, è prioritario l'inizio delle manovre RCP, l'allerta del pronto soccorso più vicino e successivamente, si predispongono per il trasporto.

Questa metodologia viene principalmente utilizzata quando si vengono a presentare traumi penetranti, in cui la sopravvivenza dell'individuo è strettamente correlata ad interventi specifici che devono essere eseguiti dopo un ricovero nell'ospedale più vicino. Viene inoltre usata in assenza di un supporto ALS nei traumi chiusi in cui, dopo aver garantito la pervietà delle vie aeree e la somministrazione di ossigeno, il paziente manifesta una grave compromissione respiratoria. Tale strategia si adopera anche in Italia ma, in modo particolare negli Stati Uniti, dove il personale preposto alla gestione dell'emergenza territoriale, non è rappresentato da personale sanitario, bensì da personale tecnico, il cui operato è vincolato dall'utilizzo di protocolli e procedure. Per essere considerati "soccorritori" e quindi rientrare nel registro specifico, è importante ottenere competenze e abilità che vengono messe alla prova periodicamente sottoponendosi ad una specifica valutazione (re-training). Il metodo utilizzato per tale finalità risulta essere rigido e molto preciso; infatti, nel caso in cui tale prova non viene superata, si può andare incontro ad una cancellazione dal registro stesso.

Lo "*stay and play*" rappresenta invece il metodo maggiormente utilizzato in Europa, in particolar modo in Italia, in cui il personale altamente specializzato provvede, oltre al supporto di base, a tutte le seguenti manovre:

- intubazione tracheale;
- cricotirotomia con ago;
- decompressione di un PNX iperteso;
- ventilazione meccanica;
- reintegro volêmico;
- analgesia.

Tali pratiche, quindi, sono particolarmente indicate per tutti quei pazienti che necessitano di una stabilizzazione sul posto; come in seguito a traumi chiusi e ad emorragie massive che, tramite l'utilizzo di appositi presidi, possono essere trattate trasformando così una situazione di emergenza vera e propria in una di urgenza. Detto questo, se durante l'ABCDE sviluppata da personale di base, si vengono a manifestare condizioni di rischio deleterie per la salute della persona, la strategia "*stay and play*" può

essere utilizzata solo nel caso in cui è possibile allertare tempestivamente l'equipe ALS. In caso contrario è necessario attivare lo "scoop and run".

3.1 DIFFERENZE FORMATIVE TRA STATI UNITI ED ITALIA

La gestione precoce ed appropriata nei confronti del trauma cranico rappresenta il primo scalino per riuscire a ridurre notevolmente l'impatto che questo ha sulla vita del paziente e eventualmente, sullo sviluppo di lesioni cerebrali secondarie che, se non debitamente trattate, possono aumentare la probabilità di morte e disabilità.

In questo paragrafo, sono evidenziate le principali differenze formative che si vengono a manifestare tra il personale sanitario preposto in Italia e quello tecnico negli Stati Uniti. Inoltre, andremo a mettere in risalto la figura dell'infermiere, lo sviluppo dell'ambulanza infermieristica e l'*excursus* normativo che segue la formazione di tale professione.

Negli Stati Uniti, l'EMS ossia il personale dei servizi medici di emergenza, è rappresentato da una vasta gamma di professionisti, cui è affidata l'assistenza extraospedaliera del paziente critico. In questo caso, il trattamento inizia sul posto e continua successivamente durante il trasporto effettuato da parte dei fornitori di servizi di emergenza aventi competenze e qualifiche differenti, per poi terminare nell'ospedale di riferimento. Negli ultimi 30 anni, il sistema EMS è andato incontro a plurimi cambiamenti così da poter riuscire a rispondere, in maniera efficace, alle notevoli richieste d'intervento, migliorando anche gli esiti correlati principalmente all'ambito cardiovascolare e traumatologico.

In America, quindi, è presente un'ampia varietà di personale specializzato perciò, ciascun professionista va ad intervenire nella situazione più idonea alle proprie competenze e attività in modo tale da raggiungere i risultati attesi.

Il primo livello che individuiamo è costituito dal *First Responder* e dall'*EMT-Basic*, i quali hanno il compito principale di valutare e nel caso in cui fosse necessario, intervenire attraverso manovre non invasive. Tali figure, grazie a dei corsi di formazione aggiuntiva, possono altresì effettuare procedure invasive come, ad esempio, il posizionamento di una linea endovenosa ed interventi relativi alla pervietà delle vie aeree.

A seguire, nella scala gerarchica del personale, abbiamo l'*EMT*-intermedio ovvero una figura capace di svolgere procedure invasive come la somministrazione di alcuni farmaci per la rianimazione, l'intubazione endotracheale e il posizionamento di una linea endovenosa e per questo, paragonabile all'infermiere in Italia.

Infine, il livello più alto di EMT è costituito dal paramedico, ossia colui che dirige l'equipe dell'ambulanza ed è il responsabile del primo soccorso. Ha competenze molto vaste, infatti può eseguire l'intubazione endotracheale, la valutazione dell'ECG, il posizionamento di una linea endovenosa e la decompressione con ago. Il protocollo generalmente utilizzato in queste situazioni è quello dell'*ACLS (Advance Cardiovascular Life Support)*, dove i paramedici stessi debitamente addestrati sulle varie procedure, sono autorizzati a somministrare adrenalina, atropina, glucosata, naloxone, cortisonici, analgesici, oppiacei e curari.

Differentemente, in Italia, le figure che operano nel sistema dell'emergenza-urgenza extraospedaliera, sono gli infermieri, i medici, gli autisti dei mezzi di soccorso e gli ausiliari. Tali professionisti in genere sono dipendenti del SSN (Sistema Sanitario Nazionale) ma, allo stesso modo, potrebbero lavorare nell'ambito privato grazie a convenzioni che il SSN stipula nell'ambiente del soccorso. Il piano formativo che deve essere eseguito da tali figure è differente per quanto riguarda il personale neoassunto e quello che presenta anni di servizio. Infatti, per i neoassunti è importante acquisire uno standard formativo minimo nei primi sei mesi, così da avere un livello conoscitivo tale da assicurare livelli qualitativi alti nei servizi di emergenza territoriali.

Dalle diverse ricerche prese in esame emerge che il panorama italiano correlato all'emergenza territoriale viene definito a "macchia di leopardo". Questo sta a significare che i livelli organizzativi e formativi, non si differenziano solo da Regione a Regione, ma anche all'interno dello stesso ambito regionale e tali differenze tangibili, sono il prodotto di una disomogeneità sia culturale che organizzativa.

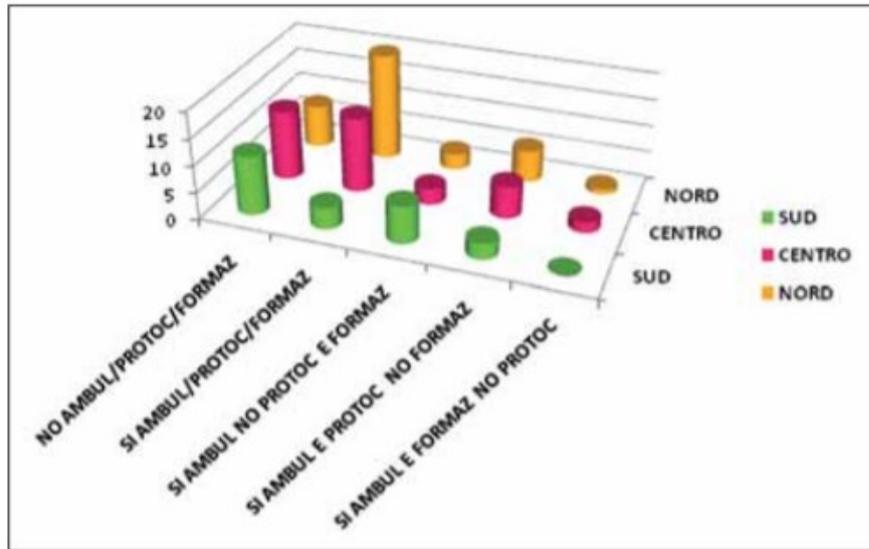


Figura 5: Confronto fra i dati nelle tre aree italiane (Nord, Centro, Sud).

A questo punto è bene introdurre il concetto dell'ambulanza infermieristica e di come, grazie al suo impiego, nel territorio italiano è stato possibile osservare all'incirca dei risultati simili a quelli ottenuti dai mezzi di soccorso con il medico a bordo, ma che allo stesso tempo se ne differenziano per un migliore rapporto esistente tra le risorse impiegate e i benefici a seguito riscontrati.

L'ambulanza infermieristica, conseguentemente all'eterogeneità sopra citata, passando dall'Italia settentrionale a quella meridionale è presente in numero sempre minore. Inoltre, in molte sedi viene utilizzata solamente nella fascia diurna per codici di rilevanza minore ossia per i codici verdi o gialli.

Il team leader di un'ambulanza infermieristica "INDIA", oltre a coordinare i soccorsi, si occupa di effettuare il triage attribuendo il codice del colore più idoneo, stabilisce la destinazione e quindi il trasporto del paziente nell'ospedale più indicato, il quale non corrisponde sempre alla struttura più vicina ma che viene definito in base al livello DEA desiderato e infine, risponde e accoglie la tipologia del paziente.

L'infermiere quindi di area critica, ovvero il professionista che lavora nell'ambito dell'emergenza/urgenza, possiede le capacità e le abilità necessarie per eseguire con estrema rapidità interventi più o meno complessi in cui il fine è proprio quello di sostenere i parametri vitali, provvedere al posizionamento di un accesso venoso e in base ai sintomi, mettere in atto il protocollo più idoneo. A livello territoriale, l'infermiere si può trovare

come team leader di un'ambulanza infermieristica o può lavorare in equipe con il medico a bordo. Detto questo, è bene affermare che nonostante gli importanti riconoscimenti nei riguardi della professione infermieristica, l'articolo 10 del DPR 27 marzo 1992, riporta la presenza di "protocolli decisi e approvati dal medico responsabile del servizio".

CARATTERISTICHE	ITALIA	AMERICA
Numero per l'emergenza	112-118	911
Strategia utilizzata sul territorio	Si può intervenire sia in "scoop and run" che in "stay and play" in base alla condizione espressa dal paziente	"Scoop and run"
Obiettivo	Cercare di intervenire nel più breve tempo possibile, per far sì che l'individuo ottenga il trattamento più idoneo	Cercare di garantire l'intervento più idoneo possibile all'interno della Golden Hour.
Organizzazione sul territorio	Le centrali operative sul territorio hanno il compito di gestire la rete extraospediera	La centrale attiva il mezzo più idoneo e allo stesso tempo allerta il DEA all'interno dell'ospedale interessato.
Personale addetto all'emergenza	Medico / Anestesista Infermiere di CO Infermiere che opera sul territorio	First responder: vigili del fuoco e polizia. EMT-1 o basic: interviene da solo o con soccorso avanzato EMT – 2/3 o intermedio: figura simile all'infermiere EMT – 4 o paramedico: responsabile dell'equipe dell'ambulanza e responsabile del soccorso stesso.

Tabella 5: Differenze organizzative a confronto.

Questo mette in risalto il livello di confusione presente e soprattutto, esalta la presenza di due realtà differenti: un lato giuridico e normativo in cui l'infermiere è visto come un professionista e che, come tale, svolge un proprio compito a cui vengono attribuite delle responsabilità; a questa è contrapposta una visione operativa in cui, a causa della mancanza di protocolli e attività ben definite, il suo operato viene visto in maniera marginale.

Ciò che è stato appena descritto ci fa capire ancor più quanto sia centrale e quindi fondamentale la formazione di questa figura professionale e quanto, grazie ad essa, l'efficacia sviluppata sul campo possa realmente mettere in luce l'impatto positivo del cambiamento ottenuto grazie alle conoscenze. È necessario, per il "bene" del paziente,

ricostruire le competenze a loro attribuite e i diversi ruoli svolti da parte dei professionisti in uno scenario collaborativo.¹⁰

3.2 GESTIONE DEL PAZIENTE CON TRAUMA CRANICO TRAMITE “SCOOP AND RUN” O “STAY AND PLAY”

Quando parliamo di un paziente che ha subito un trauma cranico, ci riferiamo ad una situazione che ancora oggi viene classificata come la maggiore causa di morte e di disabilità sia in Europa che negli Stati Uniti. L'indice di mortalità attribuita ad entrambe le zone geografiche è piuttosto simile ossia di circa 15/20 casi ogni 100.000 abitanti.¹¹

Sebbene quindi tale condizione è spesso associata ad un esito infausto, la mortalità può essere ridotta notevolmente grazie ai vari protocolli e alle azioni applicate. Infatti, si parte da un miglioramento della gestione preospedaliera reso possibile dall'utilizzo di sistemi di protezioni del capo arrivando ad un migliore e razionale utilizzo della terapia effettuata.

Tramite diversi studi effettuati è stato attestato che le tipologie di trauma cranico manifestate si possono distinguere in trauma contusivo o chiuso e trauma cranico penetrante. È bene specificare che la presenza di un trauma penetrante, rispetto ad uno contusivo, denota l'esistenza di un danno primario correlato alla sede dell'impatto con eventuali fratture lineare o infossate; spesso questa tipologia di trauma denota conseguentemente la presenza di lesioni aggiuntive determinate dalla penetrazione di un frammento accompagnata dall'insorgenza di ematomi sottodurali ed extradurali.

Il trauma cranico penetrante, in particolare, comporta l'attuazione di manovre ed interventi tempestivi tali da ridurre la manifestazione di danni primari e di conseguenza, l'indice di mortalità ad esso attribuito. La chiave per riuscire a realizzare gli obiettivi appena definiti consiste nell'attuazione della strategia più idonea e nell'intervento durante la cosiddetta “*Golden Hour*”.

¹⁰ PETRARCA M.S., GRACIOTTI P., MERCURI M., MASSEI P. (2011), “*Analisi e comparazione tra il modello di emergenza extraospedaliera italiano ed anglosassone. Organizzazione, formazioni e ruolo infermieristico*”.

¹¹ PROF. LUNARDI P., “*Il trauma cranico. Le nuove frontiere nel trattamento dei traumi cranici*”, AZIENDA OSPEDALIERA DI PERUGIA.

Intervenire quindi in maniera qualificata nelle prime ore, risulta essere il parametro vincente nel caso di pazienti traumatizzati attraverso il quale è possibile attestare una prognosi migliore. Per far sì che questo accada è necessario attivare protocolli operativi validi e certificati (ATLS, BLSD, PTC base, PTC advance) grazie ai quali si è in grado di effettuare una corretta stabilizzazione, una centralizzazione prioritaria e successivamente, il trattamento specifico da parte del DEA di secondo livello.

In ogni caso, la valutazione e la gestione di un paziente con trauma cranico, risulta essere piuttosto impegnativa, indipendentemente dalla gravità del trauma stesso. Perciò, per affrontare correttamente la situazione, è importante ricordare due aspetti nella gestione di questi pazienti: l'approccio sistemico e l'approccio sistematico. L'approccio sistemico si riferisce al fatto che i pazienti possono essere politraumatizzati, pertanto, se a prima vista la lesione predominante sembra essere quella cranica, è dovere dell'equipe escludere la presenza di lesioni extra-neurologiche che potrebbero rappresentare un'ulteriore causa di deterioramento clinico-neurologico.

Dall'altra parte, per poter diagnosticare o viceversa escludere, ma anche classificare la gravità della lesione, risulta essere opportuno seguire le procedure standard per la gestione del paziente traumatizzato in generale, e in particolare, del paziente con trauma cranico. Nella gestione iniziale del paziente con TBI gli sforzi devono essere focalizzati a limitare e/o prevenire lesioni secondarie, nonché a identificare precocemente le lesioni che necessitano di neurochirurgica e di terapia neurolesiva. In particolare, le priorità terapeutiche in questa prima fase sono: mantenere e ripristinare l'omeostasi per prevenire e curare le possibili cause di lesione secondaria, e la prima assistenza e il ripristino delle funzioni vitali del paziente in esame.¹²

3.3 CASO CLINICO: QUALE STRATEGIA UTILIZZARE IN RELAZIONE AL TRAUMA CRANICO PRESENTE

L'identificazione della gravità del trauma cranico è necessaria per la classificazione, comprensione e definizione delle linee guida di trattamento

¹² FERRARI A., PINERO R.G., E ALL. (2014), “*Valutazione e gestione della lesione cerebrale traumatica al Pronto Soccorso. The first hour of traumatic brain injury. Evaluation and management in emergency room*”.

preospedaliero. La *Glasgow Coma Scale* (sviluppata da Graham Teasdale e Brayan Jennet) nasce proprio con questo scopo e nello specifico, permette di valutare la gravità del trauma mediante un punteggio attribuito a tre tipologie di risposta del paziente cioè la risposta oculare, verbale e motoria.

Il personale infermieristico necessita di una formazione specifica per far sì che il valore ottenuto tramite l'utilizzo di questa scala sia affidabile in quanto potrebbero comunque manifestarsi condizioni che alterano tali valori come ad esempio:

- la presenza di trauma maxillofacciale, il quale impedisce la corretta valutazione;
- l'assunzione di droghe;
- la sedazione farmacologica;
- la presenza di danni secondari quali ipotensione arteriosa, ipossiemia, ipoglicemia, ipotermia e iponatriemia.

Nel caso in cui si verificassero questi casi, la valutazione GCS viene ripetuta solo in seguito ad una loro adeguata correzione.

Sulla base del punteggio ottenuto sulla GCS e della valutazione clinica del paziente, si può osservare una classificazione del trauma cranico piuttosto utile nella pratica clinica, la quale va a prendere in considerazione la GCS congiuntamente con l'intervallo di incoscienza o di amnesia dell'episodio.¹³

Entità del trauma	Caratteristiche cliniche
Minimo	GSC = 15, senza perdita di conoscenza
Lieve	GSC = 14-15, con perdita di conoscenza per meno di 5 minuti, o amnesia dell'episodio, o perdita della memoria
Moderato	GSC = 9-13, o perdita di conoscenza per più di 5 minuti, o deficit neurologico focale
Grave	GSC = 3-8

Figura 6: Classificazione del trauma cranico sulla base del GCS e delle caratteristiche cliniche del paziente.

¹³ FERRARI A., PINERO R.G., E ALL. (2014), “Valutazione e gestione della lesione cerebrale traumatica al Pronto Soccorso. The first hour of traumatic brain injury. Evaluation and management in emergency room”.

In questo paragrafo andremo quindi a trattare due casi clinici che ci permettono di capire, quanto nella realtà sia dissimile la gestione e il trattamento di un paziente con trauma cranico grave. Questo perché le dinamiche che si possono venire a manifestare sono svariate e tutte necessariamente fondamentali da trattare per riuscire ad ottenere i valori desiderati. La tematica messa qui in risalto consiste nella scelta della strategia preospedaliera più idonea alla gestione della dinamica del trauma cranico presente, in relazione alle competenze dell'equipe presente e al luogo nel quale è avvenuto il fatto. Infatti, lo “*scoop and run*” risulta essere maggiormente utilizzato nei luoghi limitrofi all'ospedale e contrariamente, lo “*stay and play*” viene preferito quando la dinamica si sviluppa in zone più remote.

Per l'appunto prenderemo in esame un primo paziente (vedi appendice 1) con trauma cranico penetrante grave (GCS < 8) causato, secondo le testimonianze effettuate dagli astanti, da un colpo partito da un'arma da fuoco che ha colpito al cranio un uomo di 54 anni. Relativamente alle condizioni appena elencate, la centrale operativa di riferimento all'atterrà l'equipe di soccorso più idonea composta da personale altamente specializzato, in modo tale da gestire in maniera prioritaria ed efficace la presente situazione. L'equipe, una volta arrivata sul luogo dell'incidente, valuta la sicurezza ed inizia tempestivamente con la valutazione A – B – C – D – E.

Durante il primo soccorso, la priorità dei soccorritori viene incentrata sulle seguenti azioni: garantire l'ossigenazione (mantenendola o riabilitandola nel minor tempo possibile), ripristinare la ventilazione del paziente tramite un'intubazione d'emergenza ed infine, garantire la perfusione ed il mantenimento di una buona pressione arteriosa. Questo a sua volta determina la stabilizzazione della perfusione a livello cerebrale tramite l'inserimento prioritario di due accessi venosi di grande calibro, cui segue, secondo la letteratura presa in esame, la somministrazione di soluzioni isotoniche saline, sacche di sangue ed eventualmente mannitolo.

In questo primo caso, quindi, è bene capire che la strategia utilizzata sotto precisa indicazione del team leader e appoggio da parte della centrale operativa, è quella dello “*scoop and run*”. Tale scelta dipende principalmente dalla dinamica dell'accaduto, così come dal quadro clinico del paziente che, anche dopo un primo trattamento, risulta essere assai instabile. Perciò, l'intervento effettuato ha avuto il compito di valutare e trattare per

quanto possibile le condizioni del paziente preponderanti. L'obiettivo di questa strategia, infatti, è proprio quello di effettuare il minimo sindacale richiesto nel minor tempo possibile, dando priorità al trasferimento del paziente nell'ospedale più vicino che presenta i criteri richiesti; come, ad esempio, la presenza di un reparto di chirurgia, la possibilità di effettuare TC e RX e la presenza di una terapia intensiva. Questa prima fase ha il compito di trattare tramite un intervento chirurgico la lesione provocata dall'arma da fuoco per poi procedere con una rianimazione aggressiva. Successivamente il paziente viene trasferito tempestivamente nel *trauma center* specializzato e dotato del reparto di Neuroranimazione e Neurochirurgia.

A tal proposito è necessario far riferimento anche a vari studi svolti negli Stati Uniti, i quali documentano ed attestano che circa l'11% dei pazienti che presentano un trauma cranico grave come quello sopra citato, muoiono nei centri di emergenza non traumatizzati (NCT) prima ancora di essere trasferiti nei centri traumatologici specializzati (CT).

La causa del fenomeno sopracitato è stata individuata e collegata alla rianimazione eseguita subito dopo l'accaduto e in modo particolare, al fatto che era inappropriata in quando effettuata in maniera non aggressiva da parte del centro non traumatologico. Arrivati a tal punto, anche dopo essere giunti in un TC, l'ipoperfusione, l'ipossiemia e l'ipertensione endocranica avevano ormai aggravato in maniera irreversibile il quadro clinico del paziente. "Pertanto, questi dati supportano il concetto di rianimazione precoce aggressiva durante l'ora d'oro per ottimizzare la sopravvivenza"¹⁴.

Nonostante l'esistenza delle varie complicanze che possono portare ad aggravare la situazione, alcuni studi hanno riscontrato che l'acidosi e l'ipoperfusione persistenti nelle prime 24 ore rappresentano il fattore di rischio più rilevante per la manifestazione di un'insufficienza multiorgano. Un ulteriore studio effettuato per il miglioramento della qualità assistenziale nello stato di New York, evidenzia che nei pazienti con lesioni cerebrali traumatiche la priorità è quella di effettuare un trasporto rapido e immediato al centro traumatologico specializzato, in quanto, così facendo, al paziente vengono fornite le cure specifiche e di conseguenza, si riduce in maniera significativa il rischio di

¹⁴ NIRULA R., MD., MPH, FACS, MAIER R. ET AL. (2010), "*Scoop and run to Trauma center or Stay and play at the Local Hospital: Hospital Traser's Effect on Mortality*".

mortalità. Andando dunque a collegare tale studio con il caso sopra citato, è evidente l'importanza dell'utilizzo di mezzi di soccorso idonei a trasportare il paziente nel *trauma center* più vicino, come ad esempio avviene grazie all'elisoccorso.

Nel secondo caso preso in esame (vedi appendice 2) invece, il paziente riporta un trauma cranico contusivo provocato da un'incidente autostradale. Anche qui parliamo quindi di un trauma cranico grave (GCS 8) in cui la centrale operativa di riferimento allerta l'equipe di base e l'equipe ALS, in modo tale da gestire in maniera efficiente ed efficace la situazione descritta. Una volta che l'equipe arriva sul posto dell'accaduto, anche in questo caso viene valutata la sicurezza e poi si passa tempestivamente alla valutazione A – B – C – D – E.

Risulterà quindi necessario garantire la pervietà delle vie aeree, proteggendole da un'eventuale aspirazione di materiale estraneo e allo stesso tempo, mantenere la ventilazione nella norma tramite la procedura di intubazione endotracheale. Tale pratica ha l'obiettivo di effettuare una buona protezione delle vie aeree, espletando allo stesso tempo una gestione delle vie respiratorie. Si tratta di una manovra ritenuta indispensabile qualora la persona in considerazione sia cianotica o presenti ostruzione delle vie aeree. L'intubazione orotracheale viene eseguita posizionando il paziente in posizione neutra, così da evitare lesioni secondarie a carico della zona rachide cervicale e per far sì che la ventilazione sia ritenuta efficace, bisogna garantire una buona saturazione arteriosa somministrando 15 l/min di ossigeno ad una FiO₂ del 75-90% tramite l'utilizzo di svariati presidi.

Prima di eseguire tale pratica si deve escludere la presenza di pneumotorace e più dettagliatamente, la presenza di pneumotorace iperteso in quanto rappresenta a tutti gli effetti una situazione di emergenza. In questo caso quindi, prima di procedere con la manovra di intubazione, bisogna intervenire sul luogo del soccorso tramite una decompressione con ago, proteggendo l'individuo da un'eventuale insufficienza respiratoria ed emodinamica.

È fondamentale anche la gestione del valore di CO₂ nella norma, mantenendo i valori tra i 35 e i 40 mmHg. Per fare questo, soprattutto nelle prime fasi subito dopo il trauma, non è indicato effettuare l'iperventilazione profilattica in quanto, temporaneamente, riduce anche il flusso ematico cerebrale che potrebbe aggravare il

quadro, determinando così una riduzione del flusso causata dall'aumento del fabbisogno di ossigeno.

La seconda priorità consiste nel garantire la perfusione ed il mantenimento quindi di una buona pressione arteriosa che comporterà, a sua volta, la stabilizzazione della perfusione a livello cerebrale. Tale parametro viene definito come la risultante tra la pressione arteriosa e la pressione intracranica ed è inversamente proporzionale alle resistenze periferiche vascolari.

Tranne in casi eccezionali, trattare ed agire quindi sulle resistenze vascolari cerebrali, risulta essere piuttosto difficile. L'obiettivo è quello di mantenere un livello adeguato della pressione arteriosa che, secondo la letteratura, deve essere maggiore di 100 mmHg per quanto riguarda la pressione arteriosa sistolica ma che, allo stesso tempo, tale valore non deve essere troppo elevato perché altrimenti potrebbe essere considerato un fattore di rischio per eventuali sanguinamenti in sedi extracerebrali. Per mantenere la volemia all'interno degli standard appena citati, risulta innanzitutto fondamentale effettuare una ricerca di eventuali fonti di emorragia esterna (emorragie del cuoio capelluto e degli arti inferiori). L'uso di ammine ed in particolare della noradrenalina (dosaggio tra i 0,02 e i 0,2 gr/Kg/min), risulta efficace solo nel caso in cui siano necessarie per il mantenimento della pressione arteriosa sistolica sopra i 100 mmHg. In seguito a questo primo intervento, grazie alla valutazione e ai vari trattamenti effettuati da parte dell'equipe di soccorso, è possibile osservare che il paziente ha raggiunto una condizione di stabilità cardio-respiratoria e che continua a migliorare conseguentemente l'*outcome*.

La fase del trasporto è estremamente delicata in quanto, se mal effettuata, può aumentare il rischio di sviluppo di lesioni secondarie. Tale procedura deve essere svolta da personale addestrato e attraverso l'utilizzo della strumentazione adeguata. A questo punto, la prevenzione di danni rachide-cervicali, il monitoraggio continuo e il supporto delle funzioni vitali rappresentano manovre che, in combinazione con l'esperienza del personale, risultano essere più importanti del mezzo stesso. La scelta del mezzo viene eseguita dalla centrale operativa di appartenenza e generalmente, vede contrapposti l'elicottero e l'ambulanza, i quali poi vengono selezionati in base a fattori di tipo organizzativo e logistico.

ALLEGATO 1

TRAUMA CRANICO PENETRANTE DA ARMA DA FUOCO



VALUTAZIONE RAPIDA A – B – C – D – E,
DA PARTE DEL PERSONALE DI SOCCORSO



Anche dopo l'applicazione dei primi trattamenti salvavita,
il quadro clinico rispecchia una situazione instabile.



L'instabilità non può essere corretta sul posto, in quanto
la situazione nello specifico richiede trattamenti mirati.



Attuare strategia “*scoop and run*” trasferendo il paziente
nell'ospedale adeguato più vicino.



Stabilizzate le funzioni vitali, eseguire il trasferimento
tempestivo in un *Trauma Center* specializzato.

ALLEGATO 2

TRAUMA CRANICO CONTUSIVO STABILE



VALUTAZIONE A – B – C – D – E, DA PARTE DEL
PERSONALE DI SOCCORSO AVANZATO



Grazie ai vari trattamenti eseguiti sul posto, tramite la strategia
“*stay and play*”, il paziente ha raggiunto una stabilità cardio respiratoria



Trasferimento nell'ospedale con requisiti minimi (TC 24 ore), dove inizialmente verrà
ripetuta la valutazione ABCD per poi continuare il percorso effettuando una TC
encefalo, lo studio del rachide ed eventuale presenza di lesioni associate



Una volta ottenuti i risultati del caso, predisporre per una consulenza neurochirurgica,
per decidere l'eventuale trasferimento in un *Trauma Center*.

CONCLUSIONI

Con questo elaborato ho cercato di rispondere all'interessante domanda riguardante la strategia preospedaliera più idonea da utilizzare in caso di trauma cranico. A tal fine ho condotto un approfondimento attraverso lo studio di diverse fonti utilizzate per verificare l'efficienza delle due diverse strategie operative applicate in caso di trauma cranico, ossia lo “*scoop and run*” e lo “*stay and play*”.

L'approfondimento ha mostrato quanto in realtà i due metodi siano entrambi efficaci nel gestire la dinamica di trauma cranico grave e che si differenziano non solo per le competenze presenti nell'equipe di soccorso, ma anche per la tipologia di trauma e per il luogo in cui è avvenuto l'accaduto. Dalle varie fonti ho potuto constatare che il trauma cranico viene definito come una patologia eterogenea, dinamica e in continua evoluzione in cui l'obiettivo del primo soccorso resta quello di evitare in maniera prioritaria lesioni cerebrali secondarie che potrebbero peggiorare la prognosi del paziente. La *Glasgow Coma Scale* rimane il metodo migliore per classificare la gravità di trauma cranico e definire il percorso di gestione più idoneo.

Nell'approccio iniziale al paziente con TBI è essenziale evitare i fattori di rischio di lesione secondaria, che sono principalmente ipossiemia e ipotensione arteriosa ed, inoltre, è fondamentale ricontrollare periodicamente lo status neurologico del paziente al fine di rilevare cambiamenti nel tempo.

In futuro, sarebbe per me interessante approfondire la tematica del “*Run and Play*” ossia una filosofia d'azione che fonde ed ottimizza i punti di forza di entrambe le strategie. Utilizzando tale metodo, non solo si verrebbe a creare una procedura standard che a sua volta ridurrebbe in maniera importante i fattori di scelta delle strategie presenti, ma allo stesso tempo l'esperienza e la formazione della squadra risulteranno determinanti per l'approccio al paziente con trauma cranico. È necessario, per il “bene” del paziente, puntare sulla formazione e sull'esperienza del personale, focalizzandosi sull'importanza della qualità delle manovre effettuate.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS P. (1998) *“Salute. Curare la sofferenza con l’allegria e con l’amore”*
FELTRINELLI
- ANATOLIJ T., CHARLES D. DEAKIN ET AL. (2015) *“Linee Guida European Resuscitation Council per la rianimazione. Sezione 4. Arresto cardiaco in circostanze speciali”*
- CAPUCCIL., DE BLASIO E. ET AL. (2007), *“PTC Base. Prehospital Trauma Care Modulo Base. Approccio e trattamento preospedaliero al traumatizzato”*, IRC
- THE COMMITTEE ON TRAUMA (2018) *“ATLS. Advanced Trauma Life Support. Student Course Manual”*, TENTH EDITION

SITOGRAFIA

- AGENZIA DI SANITÀ PUBBLICA, REGIONE LAZIO (2004) *“Piano di formazione del personale operante nel sistema di emergenza-urgenza della Regione Lazio”*
- DOTT. LOIACONO A.E. (2018) *“Politrauma: definizione, gestione, stabile ed instabile”*
- FERRARI A., PINERO R.G., ET AL. (2014) *“Valutazione e gestione della lesione cerebrale traumatica al Pronto Soccorso. The first hour of traumatic brain injury. Evaluation and management in emergency room”*
- FRANCESCHINI. G (2020) *“Il monitoraggio della pressione intracranica in terapia intensiva”*
- HESDORFFER D. C., PHD, GHAIAR J. ET AL. (2007) *“Marked Improvement in Adherence to Traumatic Brain Injury Guidelines in United States Trauma Centers”*
- PETRARCA M.S, GRACIOTTI P, MERCURI M, MASSEI P (2011) *“Analisi e comparazione tra il modello di emergenza extraospedaliera italiano ed anglosassone. Organizzazione, formazioni e ruolo infermieristico”*
- PROF. LUNARDI P. *“il trauma cranico. Le nuove frontiere nel trattamento dei traumi cranici”* AZIENDA OSPEDALIERA DI PERUGIA
- SHARMA S., GOMEZ D., MD, PHD ET AL. (2014) *“Emergency Access to Neurosurgical Care for Patients with Traumatic Brain Injury”*
- SMITH M.R, CONN K. A. *“Prehospital care – Scoop and run or stay and play?”* MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL, BOSTON, USA
- SURGERMAN D.E, MD, MPH, LIKANG XU ET AL. (2012) *“Patients with severe traumatic brain injury transferred to a Level I or II trauma center: United States, 2007 to 2009”*

RINGRAZIAMENTI

Vorrei dedicare questo spazio del presente elaborato alle persone che mi sono state accanto, in maniera instancabile, durante questo percorso di studi e che hanno reso possibile la realizzazione dello stesso.

Innanzitutto, ringrazio il mio relatore Marco Bartolini e il mio correlatore Pasquale Palumbo, per la grande disponibilità e per il loro prezioso aiuto nella stesura della tesi.

Ringrazio i miei genitori, mio fratello, mia zia e i miei nonni, che con il loro affetto immancabile nei momenti di gioia, dolore e di perplessità mi sono stati accanto e mi hanno supportato nella realizzazione di questo percorso.

Ringrazio la mia fidanzata Sonia, che ha creduto in me. Per tutto il tempo che mi ha dedicato e per la sua costante presenza.

Ringrazio i miei compagni di studi che sono diventati veri amici, per essermi stati vicino in ogni momento, in quelli felici e in quelli difficili.

Infine, vorrei ringraziare me stesso per essere riuscito a raggiungere il traguardo che sognavo da tanto tempo. Mi auguro sia l'inizio di una lunga e brillante carriera professionale.