UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

GESTIONE E RESPONSABILITÁ INFERMIERISTICA NELL'IMMOBILIZZAZIONE SPINALE DEL PAZIENTE TRAUMATIZZATO: REVISIONE DELLA LETTERATURA

Relatore:
Dott. **Daniele Messi**

Tesi di Laurea di:
Elena Bordoni

Correlatore:
Prof.ssa **Erica Adrario**

A.A. 2019\2020

Ai miei genitori,

con la speranza di averli resi orgogliosi e fieri di me

e di continuare a farlo per sempre.

INDICE

Introduzione 1

Le lesioni traumatiche del rachide – dati epidemiologici 1

Cenni di anatomia 4

Meccanismo di lesione 6

Gestione del paziente traumatizzato e ruolo dell'infermiere 8

I presidi di immobilizzazione 13

Obiettivo 22

Materiali e metodi 23

Descrizione del problema: 23

Quesito di ricerca 23

Metodi di ricerca delle evidenze 25

Criteri di selezione delle evidenze 25

Risultati 26

Discussione 35

Conclusioni 50

Implicazioni per la pratica clinica 52

Fonti bibliografiche 53

Allegati 59

ABSTRACT

Background: l' utilizzo del collare cervicale in ambito preospedaliero è al centro della scena quando si parla di immobilizzazione di pazienti traumatizzati e, per questo, viene utilizzato molte volte in modo inappropriato anche quando non è necessario. In aggiunta alla tavola spinale e fermacapo garantiscono l' immobilizzazione spinale completa che risulta non dare comfort al paziente ma, al contrario, disagio e dolore ma, soprattutto, richiede tempistiche piuttosto lunghe che possono ritardare l' eventuale trattamento delle funzioni vitali del paziente compromettendone la sopravvivenza.

Metodi: è stata eseguita una revisione della letteratura degli ultimi dieci anni (dal 2010 al 2020) nel database PubMed prediligendo pubblicazioni che comprendessero revisioni sistematiche, revisioni della letteratura, linee guida, protocolli, revisioni critiche e studi retrospettivi che consideravano pazienti traumatizzati adulti (età > 18 anni) ricercate mediante due stringhe di ricerca: una con parole chiave "collare cervicale" ed una con parola chiave "immobilizzazione spinale ". Dopo di che, utilizzando il metodo PICO, sono stati elaborati quattro quesiti di ricerca che indagano sia la decisione di sottoporre il paziente a immobilizzazione completa che la scelta degli eventuali singoli presidi utilizzabili.

Risultati: in base ai criteri impostati sono emerse dodici pubblicazioni da sottoporre a revisione completa.

Discussione: basandosi sui quesiti di ricerca impostati è stata svolta una revisione della letteratura disponibile focalizzando l' attenzione sull' utilizzo del collare cervicale associato a quello della tavola spinale poiché non vengono tollerati dai pazienti che ne subiscono il posizionamento. Sempre sulla base del quesito di ricerca impostato viene indagato anche l' utilizzo del materasso a depressione in alternativa alla tavola spinale poiché questo risulta essere decisamente più confortevole dell' asse spinale non tollerata dal paziente in quanto rigida. È stata ricercata anche l' esistenza di strumenti di buona pratica clinica attendibili ed ovviamente applicabili dal personale EMS che possano fare chiarezza su chi abbia realmente bisogno di immobilizzazione spinale completa e chi invece no in situazioni di trauma in fase preospedaliera.

Conclusioni: in risposta ai quesiti impostati sull' utilizzo del collare cervicale e, sulla base della letteratura consultata, sono emersi molto aspetti negativi anche di notevole importanza come la compromissione della gestione delle vie aeree, ma, allo stesso tempo, non sono emersi studi di alto grado che non ne sostenessero il posizionamento. Viene consigliato il posizionamento di esso in fase di estricazione (anche se quando possibile si predilige l'autoestricazione a quella da parte del personale medico) per poi essere rimosso una volta che il paziente viene

posizionato sulla barella per il trasporto ma con fermacapo applicati adeguatamente. Parlando di barelle si prediligono le barelle cucchiaio solo per il trasferimento del paziente da una superficie all' altra ma mai per il trasporto e, in ogni caso, diversi studi sostengono di accantonare le manovre di log-roll nel posizionamento della stessa; la tavola spinale, invece, può essere utilizzata per il trasporto solo se questo è di breve durata. Mentre per quanto riguarda il materasso a depressione vari studi ne consigliano il posizionamento come alternativa alla tavola spinale. Nella ricerca di strumenti di buona pratica clinica utilizzabili ed applicabili al fine di individuare soggetti con reale bisogno di immobilizzazione completa sono emersi diversi protocolli che si basano sul fattore tempo, sulla valutazione ABCDE e sul feed-back ricevuto dal paziente in fase di accertamento soprattutto rispetto alla concezione del dolore, ma tutti concordano sul non immobilizzare in caso di presenza di lesione penetrante isolata.

Parole chiave: collare cervicale; immobilizzazione spinale; tavola spinale; materasso a depressione

INTRODUZIONE

Le lesioni traumatiche del rachide – dati epidemiologici

Le lesioni traumatiche del rachide rappresentano delle lesioni ad eziologia traumatica che possono coinvolgere sia le vertebre (quindi il corpo osseo), sia il midollo spinale (con compromissioni neurologiche).

L'incidenza di questa patologia è aumentata in maniera esponenziale con l'introduzione della locomozione a motore: la metà dei pazienti che riportano tali lesioni sono state vittime di incidenti automobilistici; nonostante ciò vi sono altre cause, come cadute per perdita di equilibrio (soprattutto negli anziani) o per incidenti sul lavoro o traumi sportivi.

Nel nostro Paese il numero degli incidenti che hanno provocato danni gravi a persone sono stati complessivamente 172.334: tale dato evidenzia un decremento rispetto all' anno precedente. (Istituto Nazionale di Statistica, [ISTAT], 2018)

Per quanto riguarda, invece, il numero dei decessi legati a questa tematica sono stati 3.325 (con una diminuzione dell' 1,7 % rispetto al 2017) rappresentando una percentuale dell' 1,93 %. (ISTAT, 2018)

Quest' ultimo dato da un lato fa trapelare un tiepido ottimismo soprattutto dopo che, per l'anno precedente, si era registrato un incremento del 2,9 % degli incidenti mortali. (ISTAT, 2018)

Tuttavia nel corso degli ultimi cinque anni, si è assistito ad una sorta di altalena con fenomeni di aumento e diminuzione nel numero dei decessi: nel 2015 sono stati 3.428, per scendere nel 2016, aumentare nuovamente nel 2017 e diminuire nell'anno successivo. (ISTAT, 2015- 2016-2017)

Nel valutare la reale rilevanza delle conseguenze dei traumi si deve tener conto che al numero dei deceduti va aggiunto quello di coloro che, appunto, sopravvivono rimanendo però invalidi.

Per quanto riguarda l' aspetto economico in Europa si stima che il costo del trattamento dei soli pazienti che decedono in conseguenza di traumi sia complessivamente dell'ordine di uno-sei miliardi di Euro, mentre le spese per il trattamento e l'assistenza dei sopravvissuti ammonterebbero a 80-290 miliardi di Euro. (ISTAT, 2019)

Si evince che nonostante i miglioramenti nella gestione e nel trattamento di tali pazienti, la mortalità e la morbilità delle lesioni rimane comunque alta.

I fattori che influiscono sull'aspettativa di vita includono il livello della lesione spinale, l'estensione della paralisi, l'età del paziente, la sopravvivenza nel primo mese dopo la lesione.

La causa principale di morte a seguito di una lesione del midollo spinale è costituita da complicanze di tipo respiratorio: in particolar modo la polmonite. Nel caso di paziente con tetraplegia le complicanze sono le infezioni, la compromissione respiratoria e altre complicanze dovute a immobilità prolungata.

Nonostante la disponibilità dei dati sopra riportati, l'epidemiologia effettiva del trauma è ancora mal definita perché, malgrado recenti raccomandazioni per l'adozione di definizioni omogenee, esiste ancora oggi una notevole disomogeneità nelle metodologie di registrazione, nella classificazione dei tipi di trauma e dei livelli di gravità.

La disponibilità di dati epidemiologici più precisi sui traumi gravi che includano anche la fase preospedaliera è di enorme importanza per poter identificare le migliori strategie di azioni e per innalzare i livelli di cura dei traumatizzati.

In mancanza di tali informazioni è più difficile poter individuare i punti critici della catena dei soccorsi per poter intervenire in maniera più efficace ed efficiente.

La maggior parte delle informazioni disponibili derivano dai "Regioni Traumi" (RT), nei quali si trovano raccolte informazioni più complete possibili sui pazienti che fanno accesso in ospedale.

L’importanza di disporre di dati attendibili, anche a scopo di verifica della qualità dell’ assistenza, è stata sottolineata di recente nella stesura del Progetto per Sistemi Integrati di Assistenza al Trauma (SIAT); la disponibilità di un Registro Traumi viene considerato strumento insostituibile per garantire la corretta funzionalità di un Sistema Integrato di Soccorso.

Come precedentemente sottolineato le lesioni da trauma rappresentano un problema di rilevanza per la società, per cui a tutti i livelli vengono compiuti sforzi per prevenire gli incidenti e diminuire le loro conseguenze.

Le campagne per la sicurezza stradale, il miglioramento della tecnologia dei veicoli e dei mezzi di protezione hanno avuto un impatto di estremo rilievo, ma non assolutamente trascurato in parallelo il miglioramento della qualità dei soccorsi sia a livello extra-ospedaliero che ospedaliero.

Cenni di anatomia

Il tratto del rachide cervicale è la parte più mobile della colonna vertebrale e per certi aspetti anche la più delicata. (Kenneth S. Saladin, 2012, pp 168-169, chap. Colonna vertebrale e gabbia toracica)

Oltre a sostenere, stabilizzare e rendere mobile il cranio, infatti, protegge le strutture che passano attraverso di esso, come il midollo spinale, le radici nervose e l'arteria vertebrale.

Basti pensare che serie lesioni di questo tratto comportano tetraplegia (paralisi dei quattro arti) e, se la lesione avviene a livello di C1-C2, la morte dell'individuo.

Il rachide cervicale è costituito da sette vertebre (Fig. 1), distinguibili, sulla base di alcune peculiarità anatomiche, in una regione superiore (C1 - C2) ed in una inferiore (C3 - C7); per questo motivo il primo tratto della colonna vertebrale viene didatticamente suddiviso in rachide cervicale superiore e rachide cervicale inferiore.

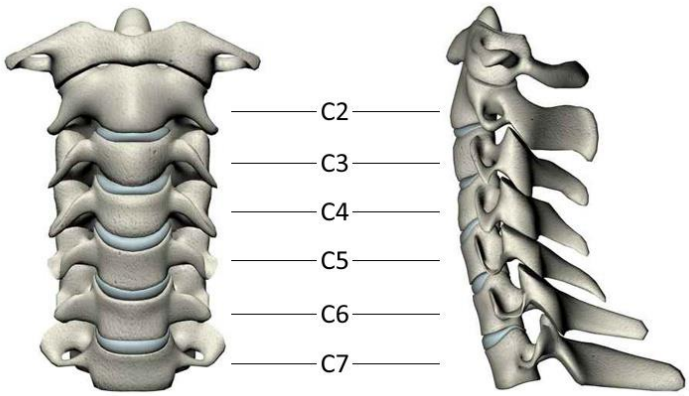


Figura 1: Rappresentazione anatomica del rachide cervicale.
Fonte: https://www.my-personaltrainer.it/fisiologia/colonna-cervicale.html

Il rachide cervicale superiore è formato da atlante ed epistrofeo (Fig. 2), mentre il rachide cervicale inferiore è costituto dalle rimanenti cinque vertebre (C3 - C7) le cui caratteristiche anatomiche sono date dal: corpo vertebrale di dimensioni ridotte rispetto a quello delle vertebre sottostanti e processi spinosi

bifidi da C3 a C6, per quanto riguarda la C7, invece, presenta un solo processo spinoso più lungo facilmente palpabile all'esame clinico.

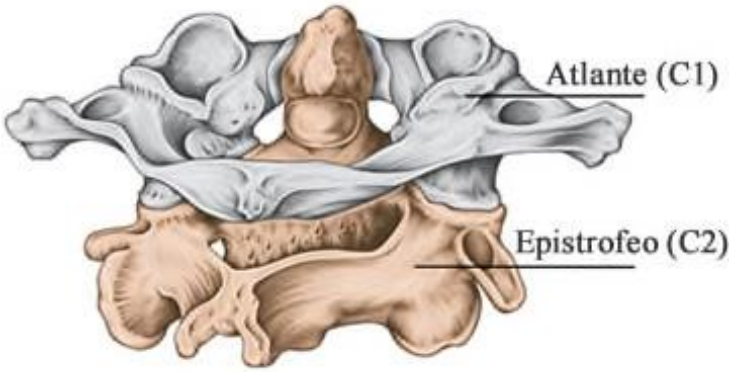


Figura 2: Rappresentazione anatomica atlante ed epistrofeo.
Fonte: https://www.my-personaltrainer.it/salute-benessere/epistrofeo.html

Meccanismo di lesione

I meccanismi con cui una lesione del rachide cervicale può provocare una lesione del midollo spinale sono diversi:

- La sezione traversa completa o incompleta del midollo spinale da parte di un moncone osseo caudale ed uno rostrale di rachide cervicale, oppure da parte di frammenti ossei endocanalari.
- La compressione, determinata da alterazioni artrosiche e ipertrofie legamentose (in pazienti anziani con osteoartrite cervicale e spondilosi, l'estensione forzata del collo provoca la compressione del midollo spinale tra il margine vertebrale anteriore e il legamento giallo

ipertrofico) e da raccolte emorragiche perimidollari (ematomi epidurali spinali).

- La contusione: da lussazioni, da deformazioni legamentose transitorie, che si riducono spontaneamente, ed ancora da frammenti ossei scomposti.
- La lesione vascolare: prevalentemente da compressione sulle arterie vertebrali e sull'arteria spinale anteriore.

Mentre, per quanto riguarda la classificazione della lesione vera e propria, essa ci fornisce informazioni rispetto al giudizio di stabilità perciò si può parlare di:

- Lesioni stabili: il midollo spinale è indenne e non è a rischio di venire danneggiato. I pilastri anteriore e posteriore non sono intatti, ma possono ancora svolgere la loro funzione statica e dinamica senza danneggiare il midollo spinale.
- Lesioni instabili: entrambi i pilastri vertebrali anteriori e posteriore sono stati danneggiati, il midollo spinale è stato direttamente danneggiato ed è a rischio di subire ulteriori danni se non si limita la colonna nello svolgere il suo ruolo statico e dinamico.

Gestione del paziente traumatizzato e ruolo dell'infermiere

Il soccorso e l'assistenza ai pazienti traumatizzati sono processi piuttosto complessi, impegnativi ed anche costosi.

Per migliorare la qualità di tali processi è molto importante che le scelte lascino spazio all'oggettività e alla statistica.

Per questi motivi è fondamentale disporre di strumenti di valutazione il più possibile accurati e molto precisi.

In questo contesto il ruolo dell'infermiere diventa di fondamentale importanza nell'assistenza del paziente con queste lesioni, infatti secondo il Profilo Professionale dell' Infermiere, "l'infermiere è l'unico responsabile dell'assistenza infermieristica intesa come preventiva, curativa, palliativa e riabilitativa di natura tecnica, relazionale ed educativa" (DM 739 del 1994); assistenza che rende indispensabile una formazione professionale e una relazione dinamica con il paziente, in relazione alla sua tensione verso l'autonomia personale.

L'infermiere in questo processo, inizialmente, deve intervenire sul luogo del trauma mediante una metodologia ben precisa che prevede una fase di immobilizzazione del rachide cervicale anche se, secondo vari studi, non è sempre così indispensabile e benefico come si pensa per poi proseguire con interventi mirati a seconda della situazione clinica del paziente.

Inoltre, l'infermiere può aiutare il paziente diventando suo partner nell'elaborazione del progetto assistenziale il quale va ad integrarsi con quello medico e delle altre figure sanitarie, andando a realizzare un'assistenza multi professionale, quindi d'equipe, che può rispondere e soddisfare al meglio i bisogni del paziente.

Il primo passo da fare è la valutazione primaria, che come dice l'espressione stessa, serve ad identificare e ad effettuare tutti gli interventi necessari per garantire il sostegno delle funzioni vitali nel minor tempo possibile dal momento in cui le problematiche che si riscontrano costituiscono una minaccia immediata per la sopravvivenza e ciò viene garantito mediante l' approccio ABCDE. (Maurizio Chiaranda, 2012, pp 405-412, chap. Urgenze ed emergenze)

L' acronimo indicato ha un significato bel preciso e cronologico di valutazione con il quale si intende:

A- Airway & Cervical Spine

B- Breathing & Ventilation

C- Circulation

D- Disability

E- Exposure

Ogni singola valutazione è sempre seguita da un'azione volta alla correzione dell'eventuale problema riscontrato.

A- Airway & Cervical Spine: vie aeree e rachide cervicale

Tale passo comprende sia la verifica dello stato di coscienza che l'apertura delle vie aeree, che in ogni caso sono priorità assolute, per poi procedere all' immobilizzazione del rachide cervicale, che diventa anch' essa una priorità assoluta in tutti quei soggetti con sospetto di una lesione vertebrale.

La coscienza viene valutata solo chiamando la vittima evitando movimenti pericolosi del capo e del collo.

Dopo di che si può procedere con l'immobilizzazione manuale del capo in posizione neutra con protezione del rachide cervicale e che va mantenuta anche dopo il posizionamento del collare cervicale, inoltre si procederà parallelamente con una valutazione piuttosto rapida del collo sino al termine dell'estricazione valutando la presenza di materiale nel cavo orale.

Quindi, in linea generale, si deve garantire la pervietà delle vie aeree con la sublussazione della mandibola (dal momento in cui si tratta di un trauma altrimenti si agisce con l' iperestensione del capo) e proteggere la colonna vertebrale durante tutte le procedure per il trattamento delle vie aeree.

B- Breathing & Ventilation: respirazione e ventilazione

Nel caso in cui la vittima respiri, cosciente o non, si procede con la valutazione del respiro mediante lo schema OPACS anch'esso acronimo di un susseguirsi di azioni ben precise: Osserva (carattere del respiro), Palpa (espansione toracica, presenza di lesioni e/o crepitii), Ausculta (auscultazione su due campi

polmonari per verificare la presenza o meno di murmure), Conta (frequenza respiratoria) , Saturimetria.

Nel caso in cui. Invece, la vittima non respirasse e non avesse circolo procedere con le manovre di RCP.

C- Circulation

In caso di circolazione presente, l' equipe deve procedere alla stabilizzazione dell' assetto emodinamico della vittima mediante il controllo delle eventuali emorragie ed identificando lo shock o potenziale shock che potrebbe insorgere.

D- Disability: deficit neurologici

Dopo aver portato a termine le manovre salvavita nei passi A-B-C si va avanti con la valutazione neurologica utilizzando la Glasgow Coma Scale (GCS) (Fig. 3) prendendo in considerazione l' apertura degli occhi, la risposta verbale e la risposta motoria e assegnando ad ognuno di questi un punteggio che daranno come risultato uno score il quale permette di avere un quadro generale della situazione neurologica della vittima.

GLASGOW COMA SCORE		
Apertura degli occhi	spontaneamente	**4**
	alla parola	**3**
	al dolore	**2**
	non apre gli occhi	**1**
Risposte verbali	orientata, cioè il paziente relaziona con l'ambiente, capisce e risponde	**5**
	confusa	**4**
	parole non appropriate, parole a casaccio, urla, bestemmia, cose insensate, anche se pronunciate bene	**3**
	suoni incomprensibili, per esempio farfuglia	**2**
	nessuna	**1**
Risposte motorie	obbedisce ai comandi	**6**
	localizza il dolore, se non vi è risposta ai comandi si applica uno stimolo doloroso che viene mantenuto finché non si abbia il massimo della risposta: inizialmente si applica la pressione al letto ungueale con il risultato di estensione o flessione del gomito; se vi è una di queste risposte allora lo stimolo viene effettuato al collo o al tronco per ricercare la "localizzazione" che si intende effettuata quando gli arti si muovono per tentare di rimuovere lo stimolo doloroso.	**5**
	si retrae, flette normalmente ma non localizza il dolore.	**4**
	Anormale flessione allo stimolo doloroso (decorticazione)	**3**
	Estensione allo stimolo doloroso, si ha quando la risposta è in adduzione delle braccia, rotazione interna e pronazione dell'avambraccio nel modello stereotipato della decerebrazione. (decerebrazione)	**2**
	nessuna	**1**
RISULTATO		
Grave, con GCS ≤ 8	Moderata, GCS 9-13	Minore, GCS ≥ 14.

Figura 3: Valutazione Glasgow Coma Score.
Fonte: www.nurse24.it

E- Exposure: rimozione degli abiti e protezione dell' ipotermia

Esposizione del corpo della vittima mediante la svestizione ma sempre nel rispetto della privacy e della dignità del paziente e contemporaneamente protezione termica con metallina e/o coperte.

L’analisi che verrà effettuata attraverso questo studio prende in considerazione il primo punto della valutazione ABCDE che si lega all’immobilizzazione del capo e la conseguente immobilizzazione della colonna vertebrale garantita manualmente dai soccorritori e mantenuta attraverso presidi di immobilizzazione.

I presidi di immobilizzazione

Con il termine immobilizzazione spinale si intende la stabilizzazione di un paziente che ha subito un trauma mediante l’utilizzo di presidi idonei che comprendono: il collare cervicale, immobilizzatori degli arti, estricatori, tavola spinale, barella rapida (cucchiaio Scoop 65-EXL) e materasso a depressione.

Considerando le prime tre tipologie di presidi si parla di immobilizzazione parziale, mentre negli altri casi si definisce immobilizzazione totale.

L’obiettivo di tale trattamento è quello di garantire una stabilizzazione meccanica ottimale in modo da rendere uniforme e solidale tutto il corpo del paziente impedendo sia il movimento naturale delle articolazioni sia quello innaturale.

- Tavola spinale (Fig. 4)

Presidio rigido e leggero dotato di diverse maniglie lungo tutto il perimetro per una migliore maneggevolezza, le cui caratteristiche principali sono: rigidità per mantenere l’ allineamento del paziente, linearità statica e dinamica poiché

mantiene la sua forma nonostante carichi pesanti e movimenti, isolamento termico elettrico e meccanico, versatilità in quanto è applicabile a pazienti di altezza variabile e radiotrasparenza dal momento in cui il paziente posizionato su di essa può essere sottoposto a RX, RMN e TAC. Inoltre, essa si completa con l' utilizzo di altri presidi come cinghie ragno usate per vincolare il paziente sulla tavola impedendone i movimenti durante il trasporto in quanto vengono chiuse all' altezza di spalle, torace, addome e arti inferiori.

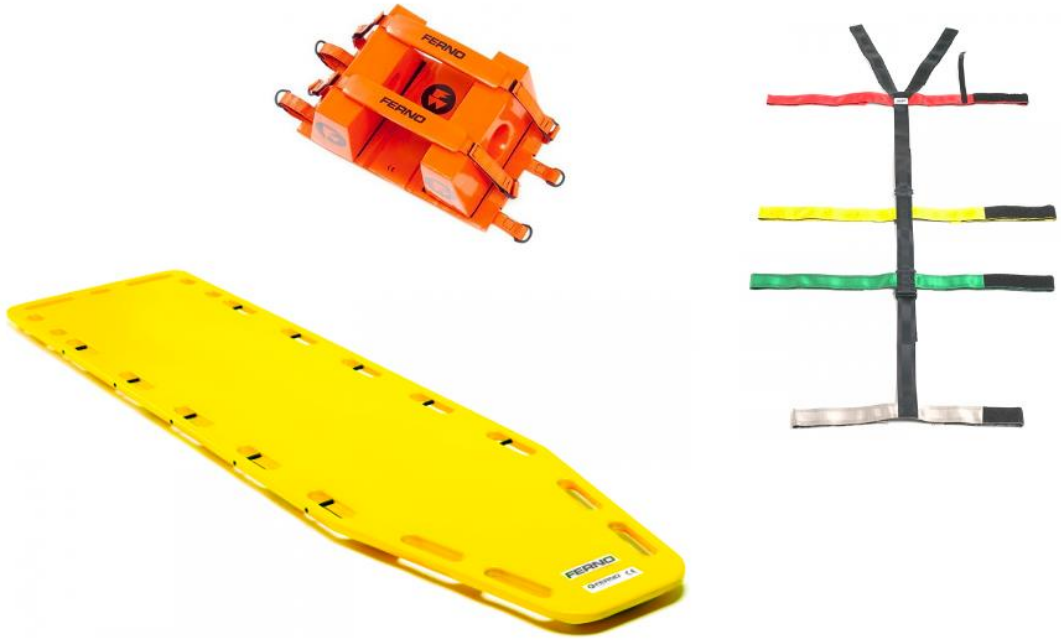


Figura 4: Tavola spinale, fermacapo, cinghie ragno. Fonte: www.ferno.it

- Collare cervicale (Fig. 5)

Presidio utilizzato nell' immobilizzazione del rachide cervicale nel primo approccio ad un paziente vittima di trauma. Esistono varie tipologie di collare: morbido e rigido. Il collare cervicale morbido rende possibile i movimenti e

viene utilizzato nel trattamento di patologie come artrosi cervicali, cervicalgia e traumi distorsivi del rachide cervicale; il collare rigido, invece, riduce notevolmente la possibilità di movimenti della colonna cervicale e viene utilizzato nelle vittime di politraumi in ambito preospedaliero ma può essere anche prescritto per il trattamento conservativo di traumi imponenti a livello cervicale.

Figura 5: Collare cervicale. Fonte: www.ferno.it

- Estricatori (Fig. 6)

Il Kendrick Extrication Device (KED ®) è un dispositivo impiegato nell' estrazione di un traumatizzato da un veicolo e viene utilizzato sempre dopo l' applicazione del collare cervicale riducendo i rischi di danni secondari alle regioni testa-collo-tronco durante l' estrazione dal veicolo. Questo avvolge la

testa, il collo e il tronco in posizione semirigida garantendo l' immobilizzazione della spina dorsale mediante due cinte in velcro per la testa, tre per il tronco e due passanti che vengono fissati sulle gambe. Internamente è costituito da una serie di barre in materiale rigido rivestite da una giacca in nylon.

Figura 6: Kendrick Extrication Device (KED ®). Fonte: www.ferno.it

- Immobilizzatori per gli arti (Fig. 7)

Comunemente chiamati steccobende sono presidi semplici utilizzati per l' immobilizzazione di arti in caso di fratture che devono essere modellati secondo le necessità del caso evitando che la frattura subisca ulteriori danni o scomposizioni dovuti al movimento accidentale durante il soccorso e il trasporto in ospedale. Una tipologia è costituita da un' anima in alluminio e

parti laterali in neoprene e dotate di strisce di chiusura regolabili in velcro, mentre l' altra sfrutta la funzione a depressione grazie a delle microsfere in materiale plastico che prevede l' aspirazione dopo che il presidio è stato posizionato sull' arto da trattare.

Figura 7: Immobilizzatori per arti, immobilizzatori per arti a depressione. Fonte: www.ferno.it

- Barella rapida (SCOOPEXL ®) (Fig. 8)

Rappresenta la vera evoluzione della barella cucchiaio in metallo infatti è un presidio simile strutturalmente ma che permette ai soccorritori di effettuare manovre di caricamento previste per il paziente traumatizzato consentendone l' immobilizzazione del paziente stesso ed, a differenza della classica barella cucchiaio, può essere utilizzata anche per il trasporto in ambulanza in quanto presenta appositi sistemi di vincolo (fermacapi e cinture) sovrapponendo la propria funzione a quella della tavola spinale. Inoltre può essere mantenuta in

sede durante tutto il percorso diagnostico in quanto costituita da materiale radiotrasparente comprendendo anche l' accesso in risonanza magnetica poiché non presenta materiali diamagnetici, paramagnetici o ferromagnetici.

Figura 8: Barella SCOOPEXL ®. Fonte: www.ferno.it

- Materasso a depressione (Fig. 9)

Presidio che viene utilizzato nel soccorso avanzato per il trasposto di pazienti politraumatizzati e costituito da un involucro di gomma al cui interno sono contenute delle palline di polistirolo circondato da una camera d'aria dotata di valvola. Dopo aver distribuito le palline in modo omogeneo vi si adagia sopra il paziente (mediante utilizzo di barella cucchiaio che sarà successivamente rimossa), si sagoma il materassino intorno ad esso per poi aspirare l'aria utilizzando un aspiratore e quindi dare una consistenza rigida immobilizzando

il corpo. In questo modo viene impedito all' infortunato qualsiasi tipo di movimento. Viene poi assicurato con delle normali cinghie e posto su di una barella per il trasporto.

Figura 9: Materasso a depressione. Fonte: www.ferno.it

La letteratura ha recentemente puntato l'attenzione verso l'efficacia dei presidi di immobilizzazione fornendo degli spunti che potrebbero mettere in discussione un utilizzo routinario di tali dispositivi. In particolare per il collare cervicale diversi sono gli aspetti che devono essere presi in considerazione in relazione ai sui effetti sulla gestione della via area del paziente a causa del rischio di aspirazione e dell' apertura ridotta della bocca. (Yuk, Yeo, Lee, Ko & Taejin, 2018). Sono stati individuati effetti negativi sulla regolazione della pressione intracranica del paziente con trauma cranico, determinando un aumento della stessa anche se correttamente posizionato ostacolando il ritorno del flusso sanguigno alle vene giugulari, arterie carotidi e arterie vertebrali. (Stone, RDMS, Tubridy, MD, Curran, 2010). Alcuni autori hanno riportato anche inefficacia del presidio associabile ad aumento dei movimenti nelle lesioni cervicali alte, nonché lesioni più catastrofiche, che riguardano le vertebre da C1 a C4 e l' articolazione atlanto-occipitale e provoca la separazione tra C1 e C2. (Prasarn, Conrad, Del Rossi, Horodyski, Rechtine, 2012).

Altre problematiche connesse al presidio potrebbero essere individuabili ad esempio nell'incremento del ritardo nei tempi di trasporto o, ancor peggio, nei tempi di rianimazione del paziente, disconfort, comparsa del dolore cervicale nel paziente con conseguente aumento di fabbisogno di indagini radiologiche in quei casi in cui il paziente prima del posizionamento del presidio non

lamentavano dolore che potrebbero metter in dubbio l'effettiva necessità di posizionamento del presidio in ogni caso di trauma.

Il collare cervicale causa, seppur raramente, ulcere da decubito conseguenti alla pressione sui tessuti, provocando dolore e rischio di infezioni secondarie. (Blom- Ham, Leenen, Schuurmans, Schoonhoven, 2014).

Da una prima analisi quindi si ravvede la necessità di impostare una revisione della letteratura che permetta di analizzare i principali dati in letteratura utili per poter individuare l'effettiva necessità di immobilizzazione del rachide cervicale e della colonna vertebrale con particolare riferimento a criteri di valutazione a cui l'infermiere potrebbe far riferimento per garantire i corretti interventi assistenziali sia in ambito extra-ospedaliero che intra-ospedaliero.

OBIETTIVO

L' interesse nell' approfondire tale argomento nasce dalla mia esperienza di tirocinio nell' Unità Operativa di Pronto Soccorso e PoTES 118, quando dovendo assistere pazienti che erano stati soggetti a traumi, seppur di diversa natura tra loro, lamentavano vari fastidi legati ai presidi di immobilizzazione (in particolar modo collare cervicale e tavola spinale) con i quali erano stati trattati e trasportati e con cui dovevano 'convivere' in attesa della visita medica e/o della valutazione diagnostica.

Perciò l' obiettivo di questo studio è quello di analizzare attraverso una revisione narrativa della letteratura l'effettiva necessità di immobilizzazione del rachide cervicale e della colonna vertebrale in toto con particolare riferimento ad eventuali criteri di valutazione a cui l'infermiere potrebbe far riferimento con l'utilizzo dei presidi più idonei per garantire i corretti interventi assistenziali sia in ambito extra-ospedaliero che intra-ospedaliero.

MATERIALI E METODI

Descrizione del problema:

Dal momento in cui il trauma del rachide cervicale è da considerare un evento con complessa attività assistenziale, a partire dal trattamento extraospedaliero è necessario analizzare e valutare la reale necessità di immobilizzazione del paziente con metodo sistematico.

Quesito di ricerca

I quesiti nati dalla problematica affrontata per raggiungere l' obiettivo prefissato sono stati elaborati secondo il metodo PICO e sono stati riportati nella seguente tabella (Tabella 1):

Quesito clinico	*Popolazione*	*Interventi*	*Comparatore*	*Out-come*
1) In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna vertebrale, l' immobilizzazione spinale completa è necessaria in ogni caso?	Pazienti adulti traumatizzati	Immobilizzazione spinale	No immobilizzazione spinale	Compromissione neurologica, Dolore e disagio, Mortalità, Alterazione respirazione e pressione intracranica.
2) In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna l' immobilizzazione spinale completa vertebrale prevede l'utilizzo in ogni caso di collare cervicale rigido e tavola spinale?	Pazienti adulti traumatizzati	Utilizzo di collare cervicale rigido e tavola spinale	No utilizzo di collare cervicale rigido e tavola spinale	Compromissione neurologica, Dolore e disagio, Mortalità, Alterazione respirazione e pressione intracranica.
3) In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna vertebrale l' immobilizzazione spinale completa può essere attuata con materasso a depressione?	Pazienti adulti traumatizzati	Utilizzo di materasso a depressione	No utilizzo del materasso a depressione	Compromissione neurologica, Dolore e disagio, Mortalità, Alterazione respirazione e pressione intracranica.
4) In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello della colonna vertebrale la decisione di immobilizzazione può essere individuata sulla base di una valutazione con strumenti di buona pratica clinica?	Pazienti adulti traumatizzati	Utilizzo di linee guida e strumenti di buona pratica clinica	No utilizzo di linee guida e strumenti di buona pratica clinica	Compromissione neurologica, Mortalità

Tabella 1: Quesiti PICO
Fonte: elaborazione propria

Metodi di ricerca delle evidenze

Per rispondere ai quesiti di ricerca ho effettuato una ricerca bibliografica nel database PubMed utilizzando una stringa di ricerca con parole chiave come "immobilizzazione spinale" (Strategia 1) ed un' altra con "collare cervicale" (Strategia 2).

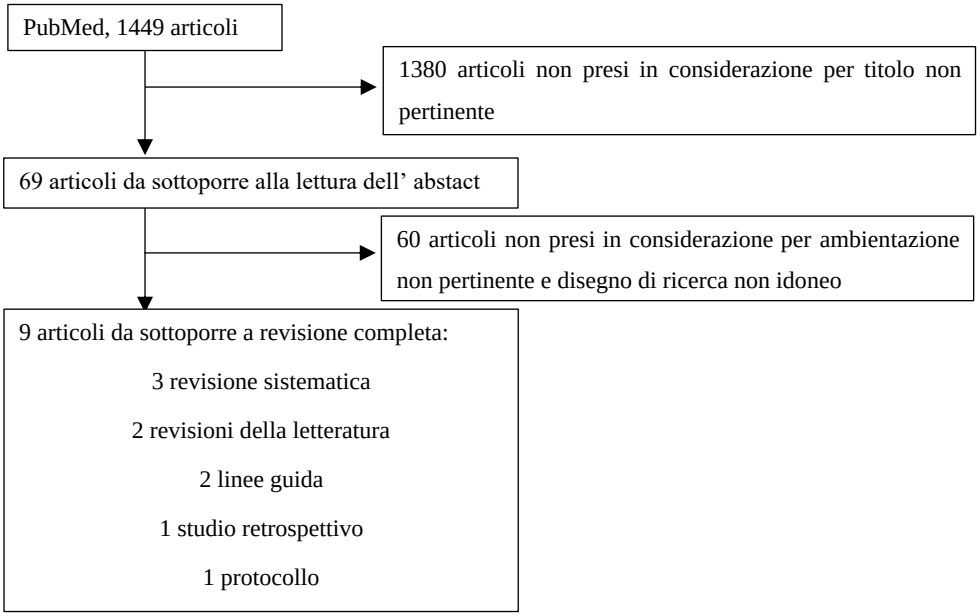
Criteri di selezione delle evidenze

I criteri di selezione che ho impostato per soddisfare la ricerca degli studi sono stati:

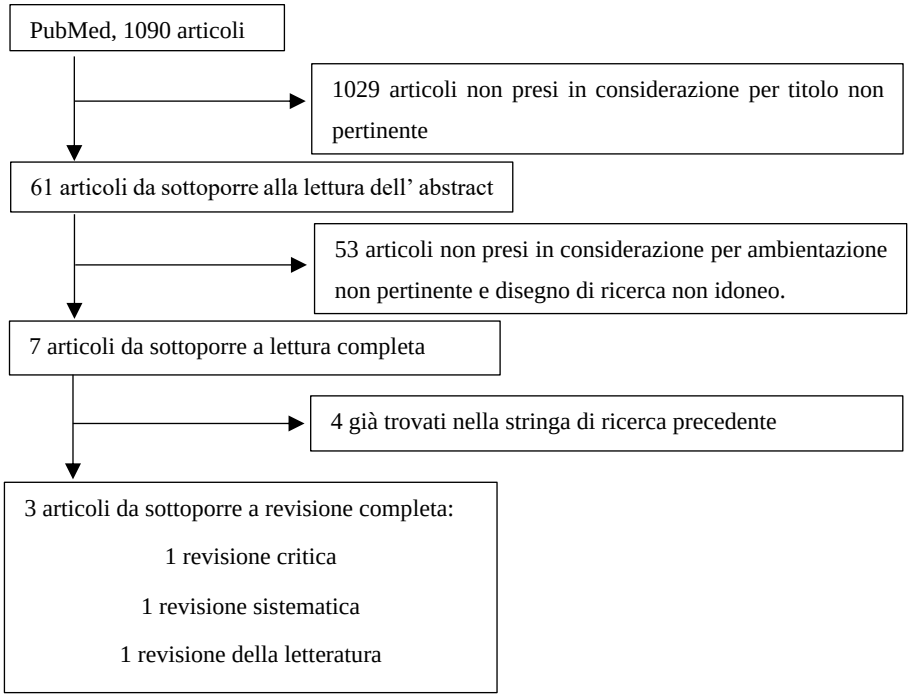
- Popolazione presa in esame: pazienti adulti (> 18anni) traumatizzati con sospetto di lesioni cervicali secondarie
- Tipologia di studio: revisione della letteratura, revisione sistematica, revisione critica, linee guida, protocolli e studi retrospettivi
- Arco temporale: ultimi dieci anni (2010- 2020)
- Lingua: inglese, italiana, tedesca e spagnola

RISULTATI

Dalla ricerca in letteratura fatta secondo i criteri impostati sono emersi dodici articoli da sottoporre a revisione completa che vengono riportati nelle flowchart di selezione della letteratura (Strategia 1, Strategia 2) e nella seguente tabella di estrazione dati (Tab. 2).



Strategia 1: flowchart stringa di ricerca "immobilizzazione spinale"
Fonte: elaborazione propria



Strategia 2: flowchart stringa di ricerca "collare cervicale".
Fonte: elaborazione propria

Titolo	Autore/i	Popolazione studiata	Obiettivo	Interventi	Risultati	Keywords	Anno di pubblicazione	Disegno di ricerca
1.Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review	Terje Sundstrom, Helge Asbjornsen, Samer Habiba, Geir Arne Sunde, Knut Wester		Cercare prove fondate che supportino l' utilizzo del collare cervicale in ambiente preospedaliero		-Prove deboli sull' uso dei collari. -Pochi pazienti necessitano di immobilizzazione completa che può essere sostituita dall' utilizzo di tavola spinale, fermacapo e cinghie; mentre il collare è previsto nel momento dell' estricazione dal veicolo.	cervical collar; cervical injury; cervical spine; prehospital; trauma	2014	Revisione critica
2.Cervical spine immobilisation in the elderly: a literature review	George Edward Peck, David James Heming Shipway, Kevin Tsang & Michael Fertleman	Pazienti con età >65 anni	Esaminare le prove che circondano l' uso dell' immobilizzazione del rachide cervicale in ambiente preospedaliero e di pronto soccorso		La base di prove per l' uso dell' immobilizzazione spinale nei pazienti compresi nello studio è scarsa ma è ampiamente accettato nel trasferimento iniziale.	Cervical spine, immobilisation, elderly, complications, hard collar	2018	Revisione della letteratura
3.New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients – consensus and evidence based	Christian Maschmann, Elisabeth Jeppesen, Monika Afzali Rubin, Charlotte Barfod		Analizzare la reale necessità di immobilizzazione spinale utilizzando presidi più idonei alla situazione		-Raccomandazione debole contro l' uso di collare rigido cervicale. -Raccomandazione debole contro l' uso di tavola spinale per pazienti con ABCDE stabili. -Raccomandazione debole per l' uso di materasso a depressione per pazienti con stabilità ABCDE con deficit neurologico e/o dolore osseo. -Raccomandazione per utilizzare strumento di triage clinico per decidere se e come immobilizzare il paziente.	Guideline, Immobilisation, Spinal stabilisation, Trauma, Traumatic spinal cord injury, Rigid cervical collar, Spineboard, Vacuum mattress, Blunt trauma, Penetrating trauma.	2019	Linee guida

4.Analysis of cervical spine immobilization during patient transport in emergency medical services	Philip Christian Nolte, Davut Deniz Uzun, David Häske, Jeronimo Weerts, Matthias Münzberg, Adrian Rittmann, Paul Alfred Grützner,Michael Kreinest.	Volontari di età fino ai 35 anni	Analizzare il movimento della colonna vertebrale e cervicale immobilizzata durante il trasporto in ambulanza	Registrazione del movimento umano attribuendo un punteggio di movimento per ogni test di esecuzione	-Svantaggio nell' utilizzo di collare cervicale, tavola spinale, fermacapo e cinghie ragno rispetto al mancato utilizzo degli stessi. -Movimento spinale ridotto nel paziente su tavola spinale rispetto all' immobilizzazione con materasso a depressione ma che risulta paragonabile in fase di accelerazione e decelerazione. Utilizzando materasso a depressione senza inclinazione si registra una restrizione del movimento spinale se associato a collare cervicale e fermacapo, in assenza di quest' ultimi invece si è verificata una flessione laterale. Anche in caso di utilizzo di materasso a depressione con inclinazione di 30° il movimento della colonna vertebrale è più efficace in associazione all' utilizzo dei fermacapo.	Cervical spine, Cervical collar, Spine board, Emergency, medical service, Vacuum mattress	2019	Revisione della letteratura

5.Cervical spine collar clearance in the obtunded adult blunt trauma patient: a systematic review and practice management guideline from the eastern association for the surgery of trauma	Mayur B Patel, Stephen S Humble, Daniel C Cullinane, Matthew A Day, Randeep S Jawa, Clinton J Devin, Margaret S Delozier, Lou M Smith, Miya A Smith, Jeannette M Capella, Andrea M Long, Joseph S Cheng, Taylor C Leath, Yngve Falck-Yetter, Elliott R Haut, John J Como	Pazienti adulti con trauma contusivo	Analizzare l' eventuale rimozione del collare cervicale dopo TC della colonna vertebrale con esito negativo		Raccomandazione di rimozione del collare cervicale solo dopo una TC della colonna vertebrale con esito negativo	Cervical spine; cervical collar; obtunded; blunt trauma; clearance.	2015	Revisione sistematica e linee guida
6.Cervical spine immobilization during extrication of the awake patient: a narrative review	Alan Cowley, Ashley Hague, Neal Durge.		Analizzare il reale beneficio dei metodi di estricazione considerando il movimento del rachide cervicale e valutando l' auto-estricazione quando possibile.		Nel paziente a cui viene permessa l' auto-estricazione dal veicolo non si registra un movimento della colonna cervicale maggiore di quello registrato nei pazienti estricati con metodi tradizionali.	cervical, extrication, immobilization, prehospital, trauma	2017	Revisione della letteratura

7.Should suspected cervical spinal cord injury be immobilised?: a systematic review	Ala'a O. Oteir , Karen Smith, Johannes U. Stoelwinder , James Middleton, Paul A. Jennings.	Pazienti con sospetta lesione del midollo spinale cervicale	Determinare l' efficacia dell' immobilizzazione cervicale spinale paragonandola a nessuna immobilizzazione fornendo raccomandazioni per la stessa.		-Mancano evidenze di livello alto sull' effetto dell' immobilizzazione della colonna cervicale. -Evidente necessità di studi prospettici per determinare beneficio clinico dell' immobilizzazione.	Emergency medical services Prehospital emergency care Spinal cord injuries Immobilisation Traumatic injuries Spinal immobilisation Patient outcome	2014	Revisione sistematica
8.Pre-hospital care management of a potential spinal cord injured patient: a systematic review of the literature and evidence-based guidelines	Henry Ahn, Jeffrey Singh, Avery Nathens, Russell D MacDonald, Andrew Travers, John Tallon, Michael G Fehlings, Albert Yee		Indagare su qual'è il tipo e la durata ottimale dell' immobilizzazione preospedaliera, quale metodo di immobilizzazione è più idoneo per la manipolazione delle viee aeree, qual è il ruolo del personale medico preospedaliero		-L' intubazione di pazienti con lesione midollo spinale non si deve basare solo sull' immobilizzazione con collare cervicale. - L' immobilizzazione preospedaliera dovrebbe includere collare cervicale, fermacapo e spinale sulla quale, però, deve essere ridotto al minimo il tempo di permanenza. -Il personale medico di emergenza preospedaliera deve essere addestrato ad applicare criteri per immobilizzare adeguatamente i pazienti con sospetta lesione spinale cervicale.	pre-hospital care; spinal cord injury; systematic review	2011	Revisione sistematica

9.Spinal immobilisaton in pre-hospital and emergency care: a systematic review of the literature	Natalie Hood, MBBS, FACEM, Julie Considine, RN, PhD, FACN, FFCENA.		Esaminare le prove relative all' immobilizzazione spinale in ambito preospedaliero e di pronto soccorso		-Non ci sono evidenze di livello alto per verificare l'efficacia dell' immobilizzazione spinale in ambito preospedaliero o di emergenza. -Ci sono prove che riportano danni secondari all' immobilizzazione. -La decisione di utilizzare immobilizzazione spinale dovrebbe essere basata su una valutazione del rapporto rischio/beneficio.	Emergency nursing; Spinal injury; Spinal immobilisation; Trauma; Systematic review; Evidence-based practice	2015	Revisione sistematica
10.Development of a new emergency medicine spinal immobilization protocol for trauma patients and a test of applicability by german emergency care providers	Michael Kreinest, Bernhard Gliwitzky, Svenja Schüler, Paul A. Grützner,Matthias Münzberg.	Pazienti adulti con trauma	Sviluppare un protocollo che supporti il processo decisionale per l'immobilizzazione		Protocollo come strumento di supporto decisionale per le indicazioni per l' immobilizzazione spinale che permette un processo decisionale variabile a seconda delle condizioni del paziente.	Out-of-hospital, Emergency, Cervical, Spine, Protocol, Algorithm, Immobilization	2016	Protocollo

11.The norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury	Daniel K Kornhall, Jorgen Joakim Jorgensen, Tom Brommeland, Per Kristian Hyldmo, Helge Asbjornsen, Thomas Dolven, Elisabeth Jeppesen	Pazienti adulti traumatizzati con potenziale trauma spinale	Analizzare la gestione dell' immobilizzazione preospedaliera		-Raccomandazione di trattare pazienti con potenziale lesione spinale con immobilizzazione. -Raccomandazione di osservare una strategia minima di manipolazione del paziente. -Raccomandazione nell' ottimizzare i tempi di stabilizzazione vertebrale per non ritardate o precludere un intervento salvavita. -Raccomandazione di non immobilizzare pazienti con trauma penetrante. -Raccomandazione nell' utilizzo di strumenti di triage. -Raccomandazione nell' utilizzare una stabilizzazione con collare e fermacapo. -Raccomandazione nell' utilizzo di barella cucchiaio per trasferimento da terra o tra barelle. -Raccomandazione sul trasporto di pazienti con potenziale lesione spinale posti su materasso a depressione in posizione supina. -Raccomandazione nell' utilizzo di tavola spinale per il trasporto di pazienti solo per trasporti di breve durata. -Raccomandazione nell' invitare i pazienti ad auto-estricarsi dai veicoli in alcune circostanze.	Airway management; Guideline; Prehospital emergency care; Spinal cord injury; Stabilisation.	2017	Linee guida

12.The characteristics and pre-hospital management of blunt trauma patients with suspected spinal column injuries: a retrospective observational study	J.T. Oosterwold, D.C.Sagel, P.M. van Grunsven, M. Holla, J. de Man-van Ginkel, S. Berben.	Coorte di pazienti con trauma contusivo e GCS<14, emiparesi, alterazione pupillare sottoposti a immobilizzazione totale registrati in arco temporale dal 01/2008 al 01/2013 per un totale di 1082 pazienti	- Determinare caratteristiche preospedaliere dei pazienti con sospette lesioni della colonna vertebrale che sono stati immobilizzati. -Valutare le scelte fatte dal personale medico riguardo le tecniche di immobilizzazione e i motivi. -Possibili effetti negativi dell' immobilizzazione		Nel 37,2% di pazienti è stato notificato sospetto di lesioni alla colonna vertebrale, nel 5,7% il personale medico ha riconosciuto sintomi di lesioni midollari. È stata applicata immobilizzazione totale nell' 84% dei pazienti, il restante 16% in forma alternativa o parziale. Nonostante un terzo di essi presentasse trauma cranico associato ad aumento della ICP, nel 7% non è stata dimostrata la rimozione del collare cervicale come consigliato da PHTLS. Prestare attenzione al miglioramento della registrazione dei dati relativi alla situazione clinica del paziente al fine di renderli più affidabili su cui basare la ricerca scientifica.	Blunt trauma, Pre-hospital, Spinal column injury, Spinal immobilization, Emergency medical services, Retrospective observational study	2016	Studio retrospettivo

Tabella 2: Tabella estrazione dati.
Fonte: elaborazione propria

DISCUSSIONE

Partendo dal presupposto che l' immobilizzazione spinale non deve essere intesa come una terapia ma una pratica cautelativa a tutti gli effetti al fine di prevenire l' insorgenza di lesioni cervicali secondarie, dopo l' effettuazione degli esami radiografici il 2,4 % dei pazienti con un trauma chiuso evidenzia una o più fratture del rachide cervicale: motivo per cui il posizionamento dei presidi in questione viene reputato di fondamentale importanza.

Infatti i collari cervicali sono diventati protagonisti del mondo preospedaliero ed utilizzati storicamente come una pratica di restrizione del movimento spinale in aggiunta alla tavola spinale con una frequenza quasi di routine che talvolta non risulta essere così necessaria ed indispensabile.

Come affermato da Sundstrom, Asbjornsen, Habiba, Sunde &Wester (2014) è stato ipotizzato che il 3-25% delle lesioni del midollo spinale siano secondarie nonché il risultato di una gestione inappropriata della preospedalizzazione o delle cure ospedaliere precoci ma senza dimenticare che non risulta essere semplice la definizione di un declino neurologico in questa fase del soccorso.

Inoltre, va anche sottolineato che il 5% dei pazienti con lesioni spinali presenta un certo grado di peggioramento neurologico anche se sottoposti ad una buona immobilizzazione della colonna vertebrale.

La strategia che prevede l' utilizzo di collari cervicali e tavola spinale è stata adottata in ambito preospedaliero in tutto il Mondo così come riportato nei corsi riguardanti il trattamento del trauma come Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) ed Advanced Trauma Life Support (ATLS) nonostante la mancanza di studi riportanti i benefici chiari ed espliciti.

Al contrario, invece, esistono studi che evidenziano in maniera chiara gli effetti dannosi del collare stesso e della tavola spinale.

Quesito clinico 1

In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna vertebrale, l' immobilizzazione spinale completa è necessaria in ogni caso?

Oteir, Smith, Johanns, Stoelwinder, Middleton & Jennings (2014) dimostrano mediante una revisione sistematica la mancanza di prove di alto livello sull' immobilizzazione completa su pazienti traumatizzati ma la escludono, concordando con la letteratura antecedente allo studio fatto, su pazienti con traumi penetranti in quanto comporta un aumento del tasso di mortalità.

Hood, MBBS, FACEM, Considine, Rn, PhD, FACN, FFCENA (2014) riportano mediante una revisione sistematica che non ci sono studi di alto livello che valutino l' efficacia dell' immobilizzazione spinale nel pre-ospedale e nelle impostazioni delle cure di emergenza né studi che dimostrino che l'

immobilizzazione spinale abbia migliorato i risultati neurologici; ma, sulla base di prove, dichiarano che l' immobilizzazione impedisce il movimento anche se il significato clinico della prevenzione risulta sconosciuto. Inoltre evidenziano anche l' alto rischio di complicazioni legato all' immobilizzazione e ai collari cervicali che possono mascherare altre lesioni ritardandone le diagnosi e le cure definitive, pertanto consigliano che i protocolli e la loro applicazione dovrebbero considerare sia il rischio che il beneficio.

Sundstrom et al. affermano che mentre qualsiasi forma di immobilizzazione è superiore a nessuna forma di immobilizzazione, nessun metodo disponibile è ottimale e non ci sono prove concrete a supporto degli standard di trattamento accettate fino ad oggi.

Un fattore da tenere in considerazione secondo Peck, Shipway, Tsang & Fertleman (2018) è l' età del paziente in questione dal momento in cui le basi e le prove per l' utilizzo dell' immobilizzazione cervicale in pazienti anziani sono povere anche se il suo utilizzo nella gestione iniziale è ampiamente accettato seppur associato a morbilità imponente e senza dimenticare le complicanze che possono insorgere in tali individui che si aggiungerebbero ad un quadro clinico piuttosto complesso.

Nel corso degli anni si è sostenuto che tale pratica non è sempre necessaria comportando anche un prolungamento dei tempi di applicazione e di quelli di

estrazione legati alla stabilizzazione spinale infatti, nonostante le scarse prove, Kornhall, Jorgensen, Brommeland, Hyldmo, Asbjornsen, Dolven, Hansen & Jeppesen (2017) hanno elaborato 10 raccomandazioni che racchiudono in un' unica linea guida per la gestione del trattamento preospedaliero dei pazienti adulti traumatizzati con potenziale trauma spinale affrontando diversi aspetti come l' autoestricazione, suggerita anche da Cowley et al., in circostanze nelle quali i pazienti non riferiscono dolore, non sono impossibilitati ad uscire dal veicolo e che non sono sotto l' effetto di alcun farmaco. Perciò questi pazienti devono essere invitati dal personale che presta il soccorso ad autoestricarsi per poi disporsi in una barella il più vicina possibile e solo a quel punto avere una stabilizzazione completa: il tutto purché sia fatto, ovviamente, in condizioni di sicurezza per entrambi. Nel caso in cui, invece, ci siano dubbi sulla sicurezza la strategia a cui attenersi rimane quella che adotta le tradizionali tecniche di estrazione. Evidenziano in particolar modo il fattore tempo in funzione della stabilizzazione vertebrale in modo da non ritardare o precludere un intervento salvavita infatti escludono l' immobilizzazione nei pazienti con trauma penetrante per tale motivo.

Quesito clinico 2

In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna vertebrale, l' immobilizzazione spinale completa prevede l' utilizzo di collare cervicale rigido e tavola spinale?

La letteratura concorda sul fatto che l' uso dei collari cervicali possano risultare dannosi per i pazienti con trauma penetrante aumentando il tasso di mortalità e registrare un lieve beneficio.

Come espresso da Sudstrom et al. il collare cervicale dovrebbe proteggere i pazienti dai traumi secondari del midollo spinale limitando i movimenti involontari di lesioni instabili ma non si è a conoscenza su quanti di questi ne hanno realmente impedito l' insorgenza poiché l' efficacia del collare sul controllo del movimento non è mai stata studiata su pazienti con trauma reale ma solo in ambienti simulati come cadaveri con o senza rigor mortis o volontari sani utilizzando vari presidi e valutazioni dando come risultato il fatto che i collari possono essere posizionati e rimossi senza compiere grossi spostamenti. Viene, invece, consigliato l' utilizzo temporaneo del collare cervicale durante le procedure di estricazione da veicoli tenendo anche in considerazione che la gestione preospedaliera non dovrebbe ritardare assolutamente il trasporto del paziente al DEA di riferimento per garantire le cure definitive.

Nell' analisi dell' utilizzo del collare cervicale Patel, Humble, Cullinane, Day, Jawa, Devin, Selozier, M. Smith, A. Smith, Capella, Long, Cheng, Leath, Falck-Ytter, Haunt & Como (2015) hanno svolto una revisione sistematica riguardante la rimozione del presidio in questione nella quale nessuno dei soggetti inclusi (pazienti adulti con trauma contusivo) ha riportato nuovi cambiamenti neurologici ed un' incidenza cumulativa di lesioni stabili del 9% nel caso peggiore ed uno predittivo negativo del 91% di assenza di lesioni dopo il risultato negativo di tomografia computerizzata (TC) della colonna vertebrale.

Anche nello studio condotto da Kornhall et al. non vengono riportati studi di alta qualità che identifichino la vera efficacia del collare rigido, ma viene riportato come questo limiti il movimento della colonna vertebrale seppur lievemente.

Ponendo l' attenzione sulla tavola spinale, invece, Maschmann, Jeppesen, Rubin & Barfod (2019) notificano l' esistenza di una raccomandazione debole contro l' utilizzo di tale presidio come misura di stabilizzazione della colonna vertebrale nei pazienti in analisi poiché non sono stati trovati studi pubblicati di alta qualità ma studi con un' evidenza molto bassa secondo GRADE a causa del fatto che i dati erano stati estrapolati da studi compiuti su cadaveri o volontari sani ed a causa di una prevalenza minima di lesioni traumatiche del

midollo spinale secondarie. Essi riportano anche la pubblicazione di nuove linee guida per la gestione delle lesioni acute del rachide cervicale pubblicate nel 2013 dal comitato dell' American Association of Neurological Surgeons (AANS) che raccomandano ancora l' uso di un collare cervicale rigido per la stabilizzazione del rachide cervicale ma sottolineano, allo stesso tempo, che ciò si basa su considerazioni anatomiche piuttosto che su prove. Inoltre, sottolineano anche la mancanza di studi che dimostrassero un effetto positivo sia rispetto alla sopravvivenza che sugli esiti neurologici; al contrario notificano una crescente evidenza di possibili effetti collaterali dannosi quando si applica un collare cervicale rigido perciò ritengono opportuno l' utilizzo della stabilizzazione manuale in linea della testa (manovra MILS), e blocchi per la testa.

Nello studio condotto da Oosterwold, Sagel, Grunsven, Holla, Ginkel & Berben (2016) la combinazione di un collare rigido, tavola spinale, cinghie ragno e fermacapo è stata utilizzata nell' 84% dei pazienti, il restante 16% ha invece ricevuto una forma alternativa o incompleta di immobilizzazione spinale e, sebbene un terzo dei pazienti analizzati mostrasse segni di trauma cranico e il 7% di essi presentasse segni di aumento dell' ICP, non sono stati in grado di dimostrare la rimozione del collare rigido come consigliato da PHTLS in questi casi.

Quesito clinico 3

In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna vertebrale, l' immobilizzazione spinale completa prevede l' utilizzo del materasso a depressione?

Al fine di gestire e prevenire in primo luogo la problematica del dolore e del disagio conseguenti alla stabilizzazione del paziente sulla tavola spinale molto rigida e l'insorgenza di ulcere da pressione, si dovrebbe ricorrere all' utilizzo del materasso a depressione poiché esso fornisce un grado di stabilizzazione simile o superiore rispetto alla tavola spinale come riportato da Kornhall et al, Sundstrom et al. In ogni caso, quando viene applicato il materasso a depressione è fondamentale che il paziente venga posizionato su di esso mediante l' utilizzo della barella cucchiaio.

Allo stesso tempo, però, Nolte, Uzun, Haske, Weerts, Munzberg, Rittmann, Grutzner & Kreinest (2019) nella loro analisi riportano dati ben precisi rispettivi al momento del trasporto in ambulanza prendendo in considerazione il movimento della colonna vertebrale e cervicale immobilizzato durante tale fase e sottolineando, infatti, che tale movimento è ridotto in caso di immobilizzazione spinale su tavola spinale rispetto a quella su materasso a depressione ma che, allo stesso tempo, nei momenti di decelerazione e accelerazione del mezzo di soccorso risulta essere paragonabili tra i due presidi.

Utilizzando il materasso a depressione senza un' inclinazione viene registrata una restrizione del movimento solo se associato al posizionamento del collare cervicale e fermacapo, mentre in assenza di questi due presidi si verifica una flessione laterale; in caso di utilizzo di materasso a depressione con inclinazione pari a 30° e posizionamento di fermacapo il movimento spinale viene controllato meglio.

Maschmann et al. nella loro pubblicazione riportano studi che suggeriscono l' utilizzo del materasso a depressione in quanto esso può fornire un grado di stabilizzazione della colonna vertebrale simile o addirittura superiore rispetto alla tavola spinale riducendo anche la possibilità di sviluppare lesioni da pressione e favorendo un comfort decisamente maggiore.

Quesito clinico 4

In caso di trauma con possibilità di lesioni secondarie a livello del rachide cervicale e colonna vertebrale, la decisione di immobilizzare il paziente può essere fatta sulla base di una valutazione utilizzando strumenti di buona pratica clinica?

Ahn, Singh, Nathens, Russell, MacDonald, Traver, Tallon, Fehling & Yee (2011) in una revisione sistematica hanno valutato l' ipotesi di utilizzare dei criteri identificativi (alterazione dello stato mentale, evidenza di intossicazione, dolore o fragilità della colonna vertebrale, deficit neurologico) per definire

quali pazienti non avessero fratture spinali significative in ambito preospedaliero in modo da identificare i pazienti senza lesioni alla colonna vertebrale che non hanno bisogno di immobilizzazione rigida preospedaliera. Infatti lo studio che hanno analizzato conta 280 pazienti su 295 con lesioni della colonna vertebrale identificati dalla presenza di almeno uno dei cinque criteri in questione. Pertanto ritengono necessaria una formazione adeguata a chi presta il soccorso in ambito preospedaliero in modo da garantire un' adeguata ed accurata esecuzione della valutazione.

Ponendo l' attenzione anche sulle tempistiche di una buona immobilizzazione ritengono che questa debba essere rispettiva alla situazione clinica dei pazienti che si stanno trattando poiché tempistiche elevate potrebbero compromettere e ritardare il trattamento di funzioni vitali focalizzandosi, in particolare, sull' intubazione dei pazienti con lesioni del midollo spinale la quale non si deve basare solo sul posizionamento del collare cervicale.

Secondo Maschmann et al. è buona pratica utilizzare lo strumento di triage clinico ideato da loro per determinare come e se eseguire la stabilizzazione della colonna vertebrale in un paziente adulto traumatizzato. In tutto il Mondo vengono già utilizzato dei criteri di triage per facilitare la decisione come il National Emergency X- radiography Utilisation Study (NEXUS) (Allegato 4) ed i criteri Canadian C-Spine Rules (CCR) (Allegato 5) in modo da aiutare i medici a decidere se il paziente necessita di radiografie per la diagnosi di lesioni

spinali. Partendo da questi criteri hanno apportato una modifica dividendo i pazienti su tre livelli:

1. Nessuno sforzo di stabilizzazione spinale
2. Stabilizzazione spinale su materasso a depressione
3. Stabilizzazione vertebrale critica in termini di tempo

Considerando i pazienti con stabilità ABCDE e/o GCS=15, essi stabilizzeranno la colonna vertebrale nella posizione più comoda il più possibile in autonomia; mentre i pazienti sotto effetto di alcool e droghe dovrebbero essere trattati come tutti gli altri non intossicati poiché clinicamente risulta complesso differenziare gli effetti clinici da intossicazione o da altre lesioni più gravi. Nel momento in cui si tratta dell' esame clinico alla colonna vertebrale consigliano di fare riferimento alle espressioni del viso per la valutazione del dolore (Allegato 6) piuttosto che porre la domanda al paziente stesso. Allo stesso tempo, però, non suggeriscono una strategia standard a cui attenersi poiché questa varia a seconda della situazione del paziente in esame, ma consigliano una stabilizzazione spinale implicando l'utilizzo di materasso a depressione, tavola spinale, barella cucchiaio o una semplice barella per le ambulanze ma che non ostacoli e/o ritardi eventuali procedure salvavita. Come Korknhall et al., anche questo gruppo non raccomanda le manovre di log-roll in tutte quelle situazioni nelle quali non è possibile ispezionare e valutare la schiena del paziente poiché esso potrebbe subire maggior movimento della colonna vertebrale rispetto a

quello durante manovre alternative come ad esempio il posizionamento della barella cucchiaio per il trasferimento del paziente su una superficie o in posizione prona. Al fine di avere una linea a cui attenersi il più precisa possibile Maschmann et al. mediante il loro studio sono riusciti a creare un algoritmo per una strategia di trattamento clinico con trauma spinale (Allegato 1) dove in primo luogo si fa una distinzione tra paziente con lesione penetrante o meno: in caso affermativo non si ricorre a nessun tipo di immobilizzazione, mentre in caso negativo si procede con la valutazione ABC e GCS a questo punto se si riscontrassero problematiche e GCS<15 si procede con una stabilizzazione vertebrale critica in termini di tempo quindi in base alla situazione del paziente, mentre se il paziente fosse stabile nelle valutazioni ABC e con GCS ≥15 si passa all' analisi del dolore alla palpazione a livello spinale e allo stato neurologico andando a cercare eventuali segni di deficit cognitivo: se entrambi risultassero negativi si procederebbe con nessuna tecnica di stabilizzazione spinale, mentre se fossero positivi si ricorrerebbe all' immobilizzazione spinale differenziandola in ambiente ospedaliero e preospedaliero e descrivendone le caratteristiche.

Kornhall et al., elaborando lo studio da loro condotto, hanno costruito una linea guida rappresentata in una flowchart vera e propria basata, appunto, sulle tempistiche che influenzano la possibilità di salvare il paziente (Allegato 2) e suggerendo tre alternative differenti di immobilizzazione: assenza della stessa

se presente trauma penetrante isolato, immobilizzazione spinale “classica” dopo valutazione NEXUS positiva e minima immobilizzazione spinale dopo rapida estricazione se le funzioni vitali del paziente sono compromesse e minacciate da eventuali tempistiche imponenti.

Anche Kreinest, Gliwitzy, Schuler, Grutzner & Munzberg (2016) hanno ideato un protocollo denominato “E.M.S. IMMO” (Allegato 3) il quale fornisce uno strumento di supporto del processo decisionale per indicazione di eventuale immobilizzazione preospedaliera integrandosi ai principi già ben noti ABCDE progettando quindi un protocollo dinamico che si orienta in primis sulle condizioni del paziente ed, in secundis, sulla tecnica da adottare che può variare tra tre diverse opzioni ma senza tralasciare la considerazione dei criteri MARSHALL (Allegato 7) che, quindi, fungono da nucleo delle azioni conseguenti alla valutazione. A seconda dello stato circolatorio del paziente il protocollo determina, ad esempio, se è necessaria un’ ulteriore valutazione della colonna vertebrale o se può essere tralasciata a causa dell’ elevata priorità del trasporto dettata, appunto, dall’ instabilità emodinamica: in tal modo si dovrebbero evitare procedure di immobilizzazione in pazienti instabili che causerebbero ritardi imponenti nei tempi di trasporto e, di conseguenza, aumenterebbero la mortalità. Quindi, considerando un paziente con trauma cranico grave e pressione intracranica elevata, il protocollo IMMO suggerisce immobilizzazione senza collare cervicale dal momento in cui tale presidio

contribuirebbe ad un aumento significativo della stessa; mentre in caso di paziente con trauma instabile a seguito di lesioni penetranti, non suggerisce alcuna tecnica di stabilizzazione spinale al contrario di quanto accade nel caso in cui ci si trovasse ad esaminare un paziente con lesione penetrante associata a sintomi neurologici ma emodinamicamente stabile (secondo la valutazione ABCDE) che indirizza al trattamento con immobilizzazione totale in base ai criteri MARSHALL. Nel caso in cui, invece, il paziente non può essere valutato adeguatamente l'immobilizzazione completa dovrebbe avvenire come trattamento precauzionale. Nonostante la stesura effettiva del protocollo ed un primo test di applicabilità dello stesso, risulta comunque avere un punto debole proprio per il basso numero di partecipanti al test (21 partecipanti) e la necessità di dover valutare la sua sensibilità e specificità mediante uno studio multicentrico.

Al fine di rendere più affidabile e veritiera possibile la valutazione del personale medico preospedaliero, Oosterwold et al. focalizzano il loro studio retrospettivo sull' accertamento che essi eseguono in fase operativa proprio per verificare che questo venga fatto idoneamente dal momento in cui ad esso conseguono interventi precisi che vengono erogati al paziente, quindi prendendo in considerazione la registrazione di pazienti a cui è stata applicata l' immobilizzazione spinale sulla base di validi criteri preospedalieri, conta una percentuale del 96,3% (lo studio includeva un totale di 1082 pazienti), mentre

nel 2,1% essa non si basava su criteri validi. Le ragioni principali che sono state prese in considerazione erano la dolorabilità della linea mediana posteriore (nel 37,2% dei pazienti) e le lesioni dolorose e distraenti (nel 13,5% dei pazienti). La lesione del midollo spinale è stata sospettata nel 5,7% dei casi con dolorabilità spinale della linea mediana posteriore ed un totale del 15,8% dei pazienti è stato immobilizzato con metodi non standard. Per tali motivi hanno riportato una flowchart (Allegato 8) nella quale vengono elencati dei criteri validi che, una volta soddisfatti, implicano l' applicazione dell' immobilizzazione della colonna vertebrale infatti sulla base di essa hanno registrato che l' immobilizzazione al di fuori delle linee guida è stata eseguita su 23 pazienti ed i restanti 236 pazienti sono stati immobilizzati in base a uno dei criteri dell' NPA olandese:

- Presenza di deficit neurologici focali
- Evidenza di intossicazione
- Trauma facciale
- Insulto epilettico dovuto a trauma capitis o sconosciuto.

CONCLUSIONI

In conclusione tutti gli articoli consultati evidenziano gli aspetti negativi del collare cervicale soprattutto in aggiunta alla tavola spinale che, appunto, si ripercuotono negativamente sul paziente stesso provocando disagio e dolore, incrementando la necessità di sottoporre il paziente ad indagini radiologiche; senza dimenticare come tale presidio possa compromettere la gestione di funzioni vitali come quella respiratoria di fondamentale importanza per la sopravvivenza dell' individuo traumatizzato. Per tali motivi dall' analisi degli studi considerati è emerso l' algoritmo ideato da Maschmann et al. (Allegato 1) a cui far riferimento al momento della valutazione prediligendo o meno l' immobilizzazione ed, in caso di necessità della stessa, quali presidi utilizzare. Per quanto riguarda l'utilizzo del collare cervicale rigido, facendo sempre riferimento al metodo GRADE, non è possibile dare una raccomandazione forte contro l' uso dello stesso a causa della mancanza di studi di alta qualità sul suo utilizzo (ma lo consigliano durante le manovre di estricazione) come non è possibile darla contro l' uso di tavola spinale in pazienti traumatizzati che presentano stabilità in ABCDE. Kreinest et al., invece, hanno provveduto alla stesura dell' E.M.S. Protocollo IMMO (Allegato 3) mediante il quale propongono di ricorrere all' immobilizzazione o meno in base ai risultati della valutazione del paziente fatta mediante la metodologia ABCDE e, nel caso in

cui la si deve garantire, lo si fa seguendo i criteri MARSHALL (Allegato 7) indicando varie alternative per quanto riguarda l' utilizzo di diversi presidi in combinazione o meno tra loro.

Kornhall et al., invece, con l' obiettivo di assumere un approccio selettivo alla stabilizzazione della colonna vertebrale raccomandano l' implementazione di strumenti di triage osservando una strategia di manipolazione minima.

Come espresso da Oosterwold et al. (Allegato 8) occorre prestare particolare attenzione al miglioramento del processo di registrazione dei dati per renderli più affidabili poiché una buona documentazione è fondamentale per la ricerca scientifica pertanto il personale EMS dovrebbe essere incoraggiato a migliorare i propri archivi contribuendo ad una ricerca preospedaliera più precisa ed accurata sulla quale basare scelte come quella di eseguire eventuale immobilizzazione e con quale metodologia.

IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA

Nella pratica clinica è bene far riferimento a nuove opportunità di approccio a tale paziente come quelli suggeriti da Maschmann et al. (Allegato 1), Kornhall et al. (Allegato 2) e Kreinest et al. (Allegato 3) che rispettivamente propongono valutazioni specifiche ed il protocollo IMMO ai quali avvalersi per la decisione di immobilizzazione e l' utilizzo di specifici presidi. A monte della valutazione del paziente in esame è opportuno porre particolare attenzione alla registrazione dei dati raccolti poiché è da essi che nascono le successive decisioni sull' immobilizzazione e sulle modalità con le quali svolgerla perciò è stata ideata una flowchart che riporta diverse situazioni a cui far riferimento in modo da indirizzare le azioni successive. Tali documenti possono essere visionati e consultati di seguito in quanto sono considerati strumenti sulla base dei quali valutare un eventuale cambiamento e miglioramento della pratica clinica. Essendo però studi non ancora applicati ed elaborati nella realtà italiana, potrebbero essere sottoposti a ricerche future con l' obiettivo di indagarne l' effettiva applicabilità ed efficacia.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Ahn, H., Singh, J., Nathens, A., MacDonald, R. D., Travers, A., Tallon, H., G. Fehlings, M., & Yee, A. (2011). Pre-hospital care management of a potential spinal cord injured patient: a systematic review of the literature and evidence-based guidelines. *Journal of Neurotrauma, Vol. 27, No. 8,* 1341-1361.

Alan, Cowley, Ashley, Hauge, Durge, & Neal (2017). Cervical spine immobilization during extrication of the awake patient: a narrative review. *Europeans Journal of Emergency Medicine, Vol. 24,* 158-161.

Blom-Ham, W., Schoonhoven, L., Schuurmans, M. J., & Leenen, L. PH. (2014). Spinal immobilization pressure ulcers in trauma patients: a systematic review. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery, Vol. 76, No. 4,* 1131-1141.

Chiaranda Maurizio (2012). Urgenze ed emergenze (3° ed.) Piccin.

Edward Peck, G., Heming Shipway, D. J., Tsang, K., & Fertleman, M. (2018). Cervical spine immobilization in the elderly: a literature review. *British Journal of Neurosurgery*, 1-5.

Hood. N, Considine. J. Spinal immobilisaton in pre-hospital and emergency care: A systematic review of the literature. (2015). *Australasian Emergency Nursing Journal*, 1-20.

Kenneth S. Saladin (2012). Raffaele De Caro (A cura di), Anatomia Umana (3°ed). Piccin.

Kornhall, D. K., Jorgensen, J. J., Brommeland T.,, Hyldmo, P. K., Asbjornsen, H., Dolven, T., & Jeppesen E. (2017). The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, Vol. 25, No. 2*, 1-11.

Kreinest, M., Gliwitzy, B., Schüler, S., Grützner, P. A., & Münzberg, M. (2016). Development of a new Emergency Medicine Spinal Immobilization

Protocol for trauma patients and a test of applicability by German emergency care providers. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, Vol. 24, No. 71,* 1-10.

Maschmann, C., Jeppesen E., Afzali Rubin, M., & Barfod, C. (2019). New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients-consensus and evidence based. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, Vol. 27, No. 77,* 1-10.

Nolte, P. C., Uzun, D. D., Häske, D., Weerts, J., Münzberg, M., Rittmann, A., Grützner, P. A., & Kreinest, M. (2019). Analysis of cervical spine immobilization during patient transport in emergency medical services. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery.*

Oosterwold, J.T., Sagel, D.C.,. Van Grunsven P.M., Hola, M., Ginkel, J., & Berben, S. (2016). The characteristics and pre-hospital management of blunt trauma patients with suspected spinal column injuries: a retrospective observational study. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery, Vol. 43,* 513-524.

Oteir, A. O., Smith, K., Stoelwinder, J.U., Middleton, J., & Jennings, P. A. (2014). Should suspected cervical spinal cord injury be immobilised?: A systematic review. *International Journal of the Care of the Injured, Vol. 46, No. 4,* 528-535.

Patel, M. B., Humble, S. S., Cullinane, D. C., Day, M. A., Jawa, R. S., Devin, C. J., Delozier, M. S., Smith, L. M., Smith, M. A., Capella, J. A., Long, A. M., Cheng, J. S., Leath, T. C., Falck-Yetter, Y., Haut, E. R., & Como, J. J. (2015). Cervical spine collar clearance in the obtunded adult blunt trauma patient: a systematic review and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery oh Trauma. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery, Vol. 78, No. 2,* 430-441.

Prasarn, M. L., Conrad, B., Del Rossi, G., Horodyski, MB., & Rechtine, G. R., (2012). Motion generated in the unstable ccervical spine during the application and removal of cervical immobilization collars. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery, Vol. 72, No. 6,* 1609-1613.

Sanson, G., Nardi, G., De Blasio, E., Di Bartolomeo, S., Moroni, C., Serantoni, C. (2007) Prehospital Trauma Care: Italian Resuscitation Council.

Saragiotto, BT., Maher, C. G., Lin, CWC., Verhagen, AP., Goergen, S., & Michaleff, ZA. (2018). Canadian C- spine rule and the National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) for detecting clinically important cervical spine injury following blunt trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews.*

Stone, M. B., RDMS, Tubridy, C. M., MD., & Curran, R.(2010). The effect of rigid cervical collars on the size of the internal jugular. *Academic emergency medicine, Vol.17, No. 1,* 100-102.

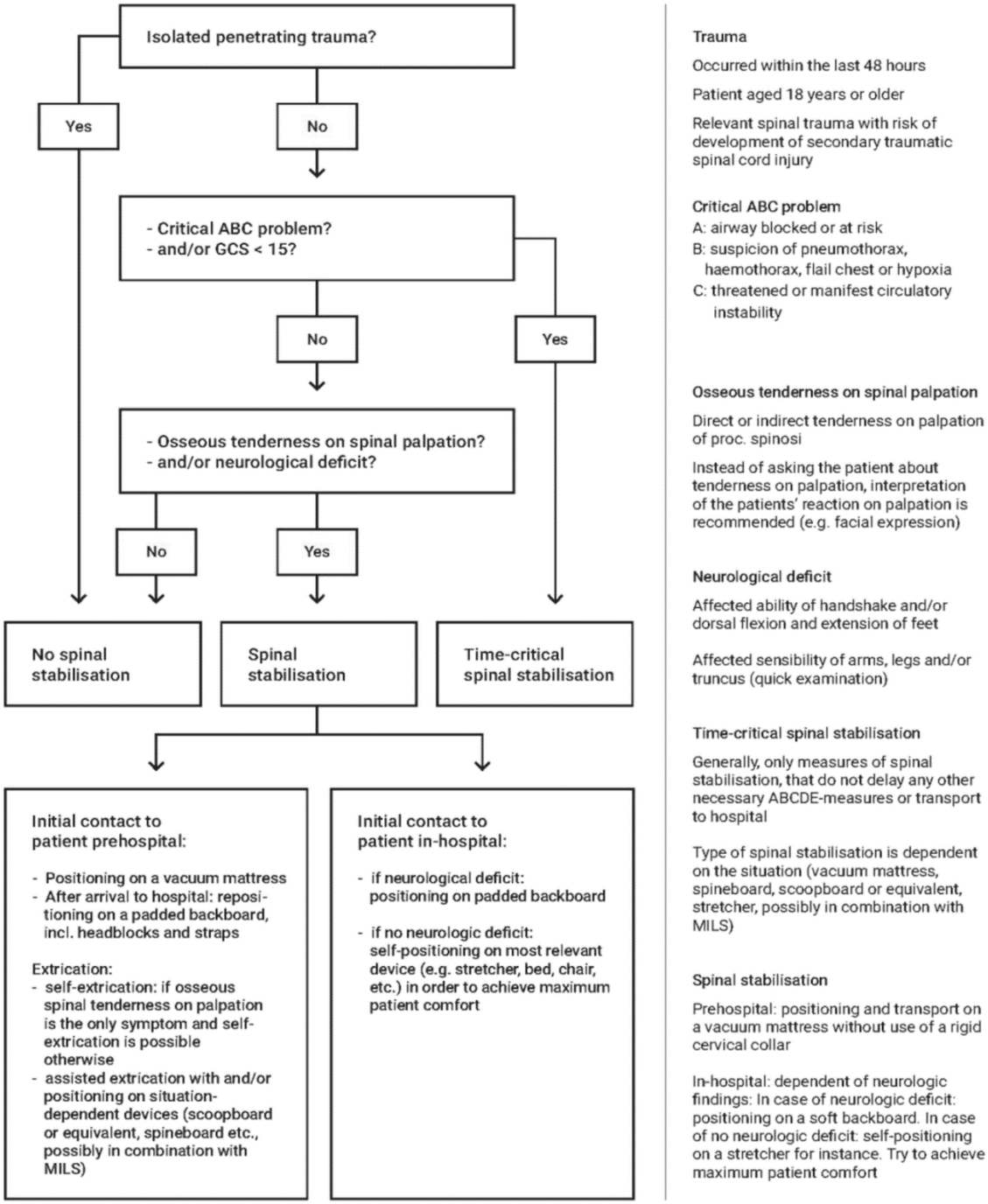
Sundstrom, T., Asbjornsen, H., Habiba, S., Sundle, G. A,. & Wester, K. (2014). Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review. *Journal of Neurotrauma, Vol. 31,* 531-540.

Yuk, M., Yeo, W., Lee, K., Ko, J., & Taejin, P. (2018). Cervical collar makes airways difficult: a simulation study using the lemon criteria. *The Korean Society of Emergency Medicine, Vol. 5, No. 1*, 22-28.

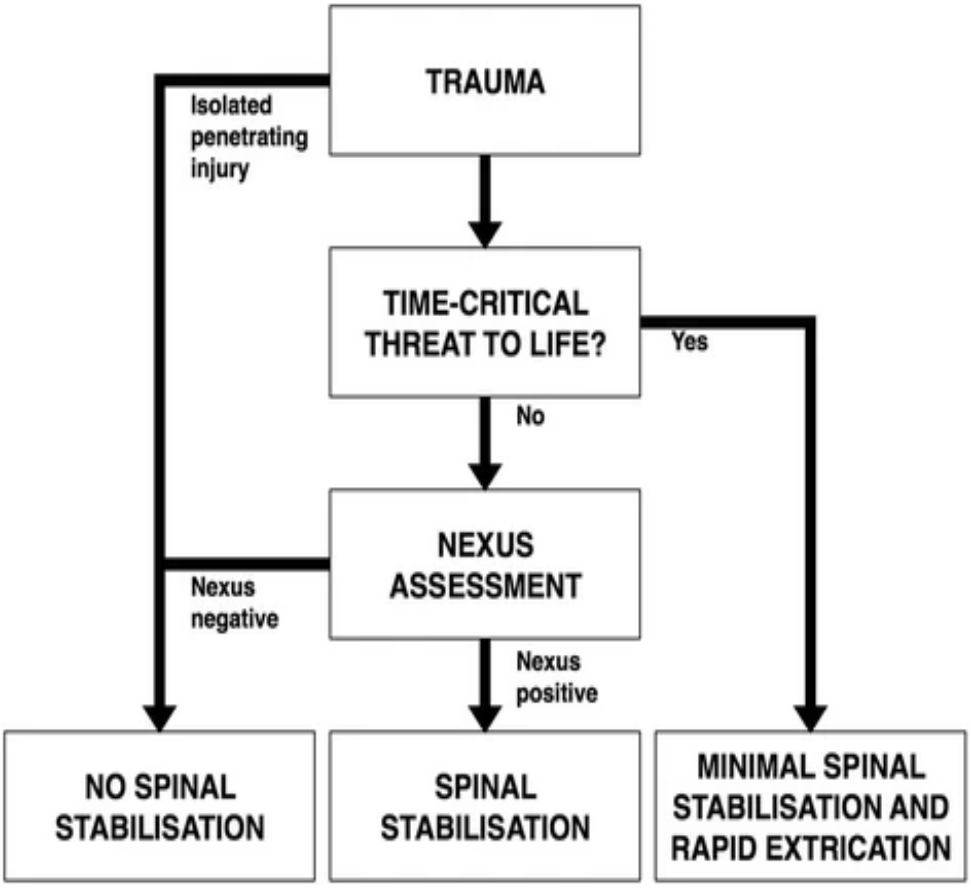
Istituto Nazionale di Statistica (2019), Incidenti stradali anno 2018. Disponibile in: https://www.istat.it/it/files/2019/07/Incidenti_stradali_2018_aggiornamento_Ottobre2019.pdf [26 Giugno 2020].

Ferno (2020), Immobilizzatori- estricatori. Disponibile in: https://www.ferno.it/immobilizzatori--estricatori/ [7 Luglio 2020]

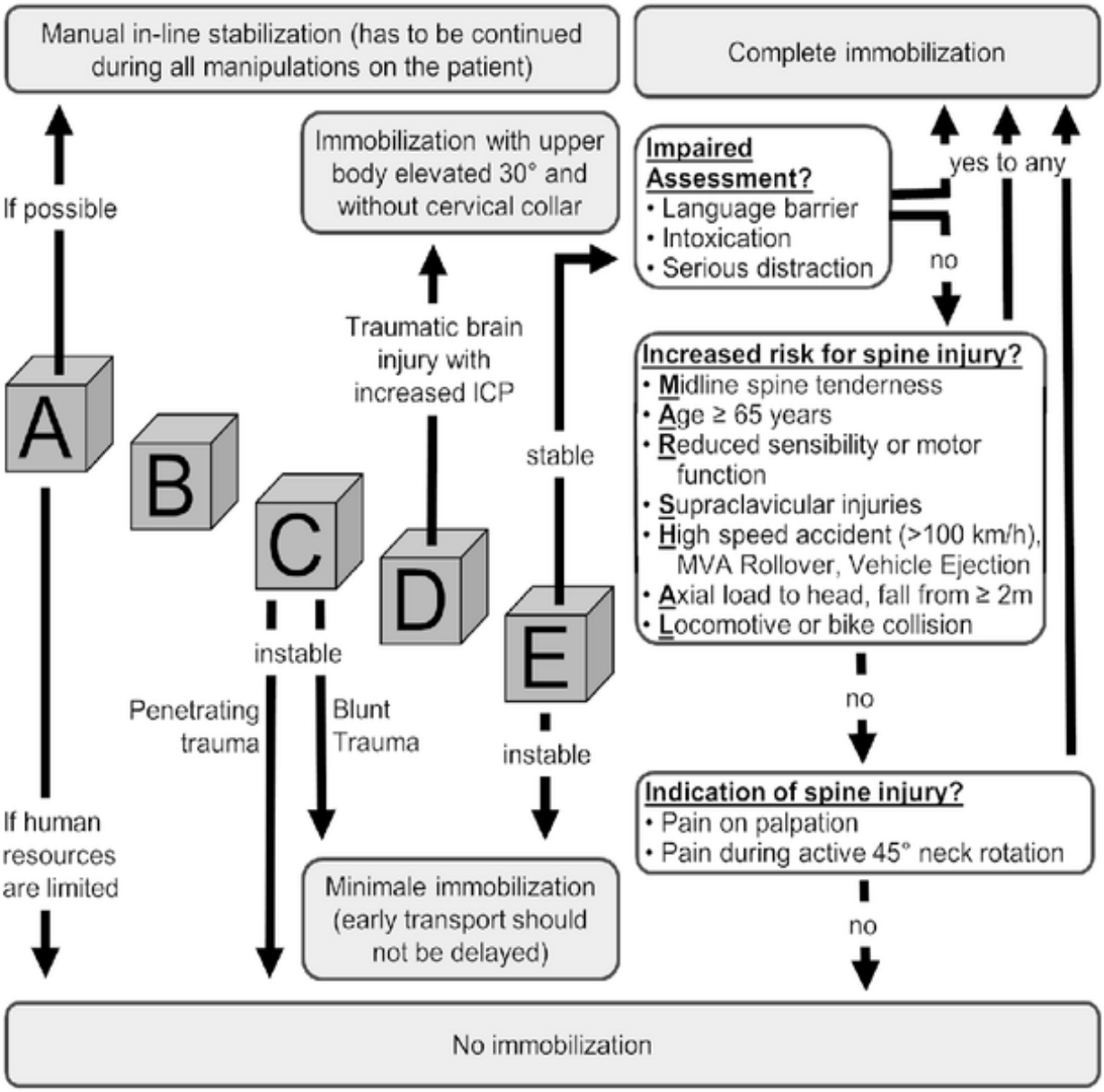
ALLEGATI



Allegato 1: Algoritmo per una strategia di trattamento clinico con trauma spinale. Fonte: New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients-consensus and evidence based.



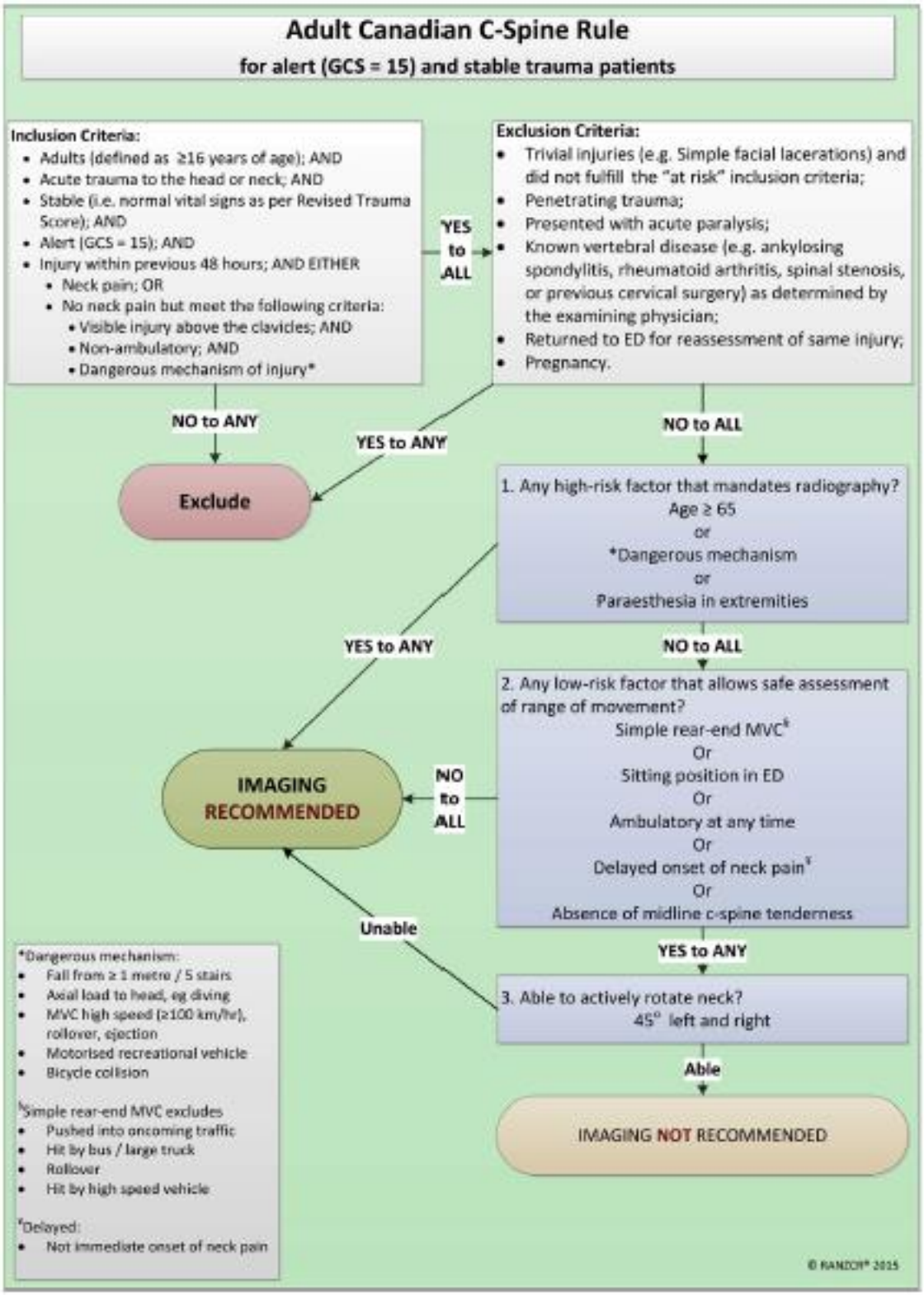
Allegato 2: Flowchart che descrive la stabilizzazione spinale preospedaliera dei pazienti con sospetta lesione spinale. Fonte: The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury.



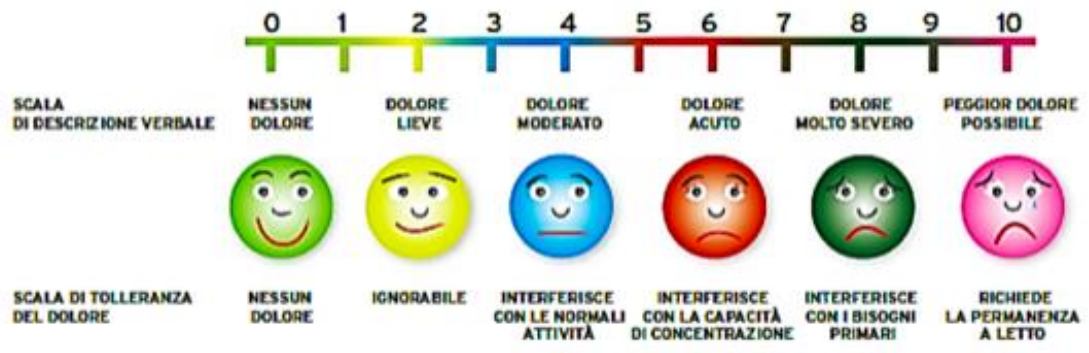
Allegato 3: E.M.S. Protocollo IMMO: protocollo per pazienti adulti traumatizzati. Fonte: Development of a new Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol for trauma patients and a test of applicability by German emergency care providers.

Criteria	Explanations
1. No posterior midline cervical tenderness	Midline posterior bony cervical spine tenderness is present if the patient complains of pain on palpation of the posterior midline neck from the nuchal ridge to the prominence of the first thoracic vertebra, or if the patient reports pain with direct palpation of any cervical spinous process.
2. No evidence of intoxication	Patients should be considered intoxicated if they have either of the following: (a) a recent history, by the patient or an observed intoxication or intoxicating ingestion; or (b) evidence of intoxication on physical examination, such as odour of alcohol, slurred speech, ataxia, dysmetria, or other cerebellar findings, or any behavior consistent with intoxication. Patients may also be considered to be intoxicated if tests of bodily secretions are positive for drugs that affect level of alertness, including a blood alcohol level greater than 0.08 mg/dL.
3. Normal level of alertness	An altered level of alertness can include any of the following: (a) Glasgow Coma Scale score of 14 or less; (b) disorientation to person, place, time, or events; (c) inability to remember 3 objects at 5 minutes; (d) delayed or inappropriate response to external stimuli; or (e) other.
4. No focal neurological deficit	Any focal neurological complaint (by history) or finding (on motor or sensory examination).

Allegato 4: Rappresentazione grafica dei Criteri NEXUS. Fonte: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012989/full



Allegato 5: Flowchart "The adult Canadian C-Spine Rule". Fonte: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012989/full

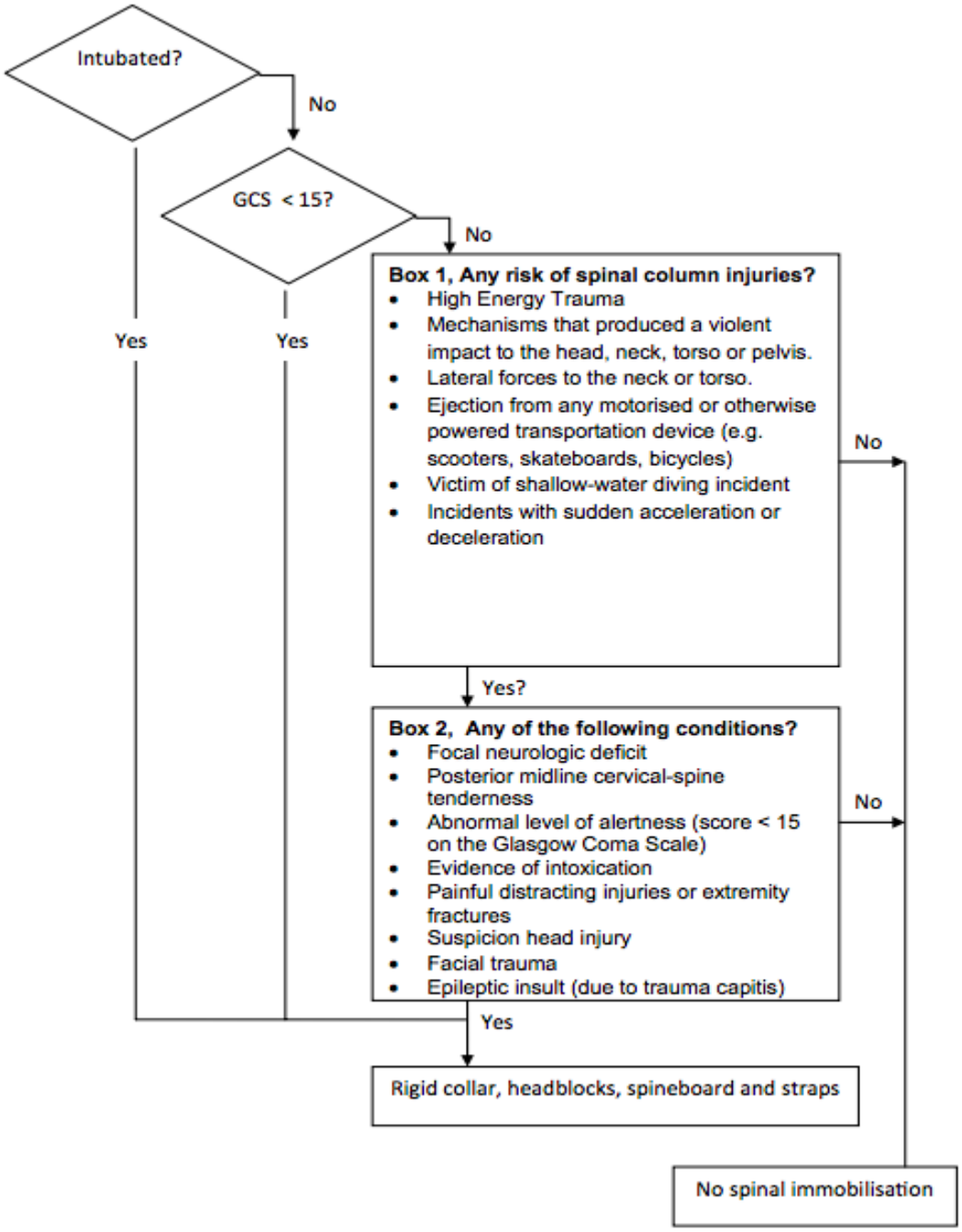


Allegato 6: Scala facciale di valutazione del dolore. Fonte: www.nurse24.it

Classificazione di Marshall

Classe	Definizione
Lesione diffusa I	Nessuna patologia intracranica visualizzabile alla TAC
Lesione diffusa II	Cisterne visibili con shift di 0-5 mm e/o lesioni ad alta-media densità <25 cc (compresi osso o corpi estranei)
Lesione diffusa III (swelling)	Cisterne compresse od assenti Shift della linea mediana di 0-5 mm Lesioni ad alta-media densità <25 cc
Lesione diffusa IV (shift)	Shift della linea mediana > di 5 mm Lesioni ad alta-media densità <25 cc
Massa evacuata	Qualsiasi lesione chirurgicamente evacuata specificando: Epidurale Subdurale Intraparenchimale
Massa non evacuata	Lesioni ad alta-media densità >25 cc non evacuate chirurgicamente specificando se uniche o multiple
Emorragia subaracnoidea	Presente / assente

Allegato 7: Classificazione dei criteri Marshall. Fonte: Berardino M, Beretta L, Brambilla GL, Della Corte F, Procaccio F,Servadei F, Stocchetti N, Tomei G. Linee guida SIAARTI. Raccomandazioni per il trattamento del grave traumatizzato cranico adulto.



Allegato 8: Dutch National Protocol Ambulance Care 2006 (derivato dalle linee guida sull'immobilizzazione spinale pre-ospedaliera 2002). Fonte: The characteristics and pre-hospital management of blunt trauma patients with suspected spinal column injuries: a retrospective observational study.

RINGRAZIAMENTI

So molto bene quale è la motivazione che mi ha portata a scegliere questo Corso di Laurea in Infermieristica e la maggior parte delle persone che mi sono davvero accanto l'hanno maturata con me.

Questo è, e rimarrà, il mio sogno più bello.

Il primo ringraziamento doveroso e dal profondo del mio cuore va ai miei genitori che mi hanno accompagnata e protetta in ogni mia scelta e in ogni conseguenza che esse hanno comportato riservandomi il meglio, sempre e comunque.

Grazie ai miei nonni perché con loro sono cresciuta e nei loro occhi ho visto l'emozione nel chiamarmi "dottoressa" sin dal primo giorno in cui ho detto loro che avrei iniziato questo percorso.

Grazie al mio compagno perché mi ha tenuto la mano durante ogni singolo piccolo passo per arrivare a questo traguardo asciugando le lacrime di paura versate prima di ogni esame sostenuto e quelle di gioia versate dopo ogni piccola vittoria. Mi ha dato la forza quando pensavo di non averne più e la gratitudine quando pensavo di non aver fatto abbastanza.

Grazie alla mia Marta che è stata la più grande scoperta di questo percorso perché insieme abbiamo condiviso la pioggia di emozioni che mi hanno dato, ci hanno dato, il coraggio di portare a termine questa esperienza insieme:

sempre. È l'inizio delle Nostre Vite Vere perché non sarà più così eppure sarà così sempre: strade diverse ma il cuore nella stessa direzione.

Grazie al Prof. Daniele Messi per aver assecondato la mia idea di tesi e soprattutto per aver ascoltato le mie infinite paranoie nonostante lo strano e difficile momento nel quale abbiamo collaborato.

Grazie alle amiche di una vita.

Infine, grazie a me, per avercela fatta!