



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Infermieristica

**Revisione della letteratura sulla
immobilizzazione nel soccorso al paziente adulto
traumatizzato nella fase extraospedaliera.
Analisi degli strumenti che guidano nel processo
assistenziale.**

Relatore:
Dott. Daniele Messi

Tesi di Laurea di:
Nicolò Minnucci

A.A. 2020/2021

INDICE

Introduzione.....	1
Obiettivo	9
Materiali e metodi	10
• Descrizione del problema.....	10
• Quesito di ricerca.....	10
• Metodi di ricerca delle evidenze.....	10
• Criteri di selezione delle evidenze.....	11
Risultati.....	12
Discussione.....	17
Conclusioni.....	33
Implicazioni per la pratica clinica	35
Bibliografia e Sitografia.....	36
Allegati.....	41

ABSTRACT

Background: le tecniche di immobilizzazione spinale sono una pratica ben assodata nella pratica clinica da diversi decenni. La motivazione, per cui queste tecniche vengono eseguite, è fondata sull'alto sospetto che un evento traumatico possa determinare una lesione spinale; perciò, è ritenuto opportuno effettuare un'immobilizzazione, al fine di evitare un aggravamento di quest'ultima.

Negli ultimi anni sono emersi studi che analizzano e descrivono possibili effetti avversi dell'immobilizzazione spinale, aprendo un dibattito sull'utilità dell'utilizzo di questa pratica.

Per questo motivo, lo scopo di questo studio è di analizzare gli articoli scientifici presenti in letteratura, al fine di valutare se l'immobilizzazione spinale, praticata di routine, può comportare più svantaggi che benefici nella gestione del paziente.

Metodi: è stata effettuata una ricerca sulle banche dati Pubmed, CINAHL e Cochrane secondo i seguenti criteri: setting preospedaliero dello studio, popolazione adulta, abstract disponibile e pubblicazione avvenuta negli ultimi dieci anni.

Risultati: sono emerse ventuno pubblicazioni da analizzare, in base all'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione selezionati.

Discussione: è stata effettuata una revisione della letteratura, impostata sulla ricerca dei possibili svantaggi o benefici delle pratiche di immobilizzazione spinale nei confronti dei pazienti. La revisione ha incluso vari aspetti legati all'immobilizzazione.

Inoltre, i risultati raggiunti attraverso la revisione, sono stati contestualizzati con gli algoritmi presenti in letteratura per valutare eventuali contrasti o discrepanze.

Conclusioni: l'immobilizzazione spinale può comportare discreti svantaggi ai pazienti ma, non esistono studi in letteratura che producono raccomandazioni forti contro l'uso dei presidi dell'immobilizzazione. Perciò è importante incoraggiare la ricerca futura alla realizzazione di studi più qualitativi e, soprattutto, incentrati su una reale popolazione di pazienti traumatizzati e, che forniscano gli esiti neurologici.

Inoltre, è anche emersa l'importanza di incoraggiare l'implementazione di uno strumento decisionale, nella realtà emergenziale italiana, che derivi dall'algoritmo IMMO che, tra quelli analizzati, è sembrato il più funzionale per operatori sanitari non tecnici.

Parole chiave: paziente traumatizzato; immobilizzazione spinale; trauma; sospetta lesione spinale; effetti della spinalizzazione

INTRODUZIONE

Il trauma è un evento che comporta un insieme di alterazioni anatomiche e funzionali indotte dall'applicazione dall'esterno di forze di varie nature (meccaniche, chimiche, termiche, etc.) in grado di compromettere in modo più o meno grave l'integrità fisica della vittima.

Si tratta di una condizione, come affermano Maerz, Davis e Rosenbaum (2009), di proporzioni epidemiche, poiché gli infortuni, che scaturiscono da eventi traumatici, affliggono la fetta più giovane e produttiva della società, essendo questi la prima causa di morte per la popolazione compresa tra 1 e 44 anni.

Per ogni morte attribuibile a un trauma, tre persone rimangono permanentemente disabili, andando a gravare in maniera significativa su livelli familiari, sociali ed economici della comunità.

Per quanto riguarda il meccanismo di infortunio, è suddiviso in contusivo e penetrante.

Il primo caso riguarda eventi come incidenti tramite veicoli, cadute e aggressioni, mentre armi da fuoco e accoltellamenti per il secondo.

Riguardo invece alla mortalità, essa ha una distribuzione tri modale; la metà delle morti avviene entro pochi minuti a causa di massive emorragie o importanti danni neurologici, un 30% si verifica entro 2 giorni per le disfunzioni neurologiche riportate e, il rimanente 20% decede per sepsi o insufficienza d'organo multisistemica qualche settimana dopo l'evento traumatico. (Maerz et al., 2009).

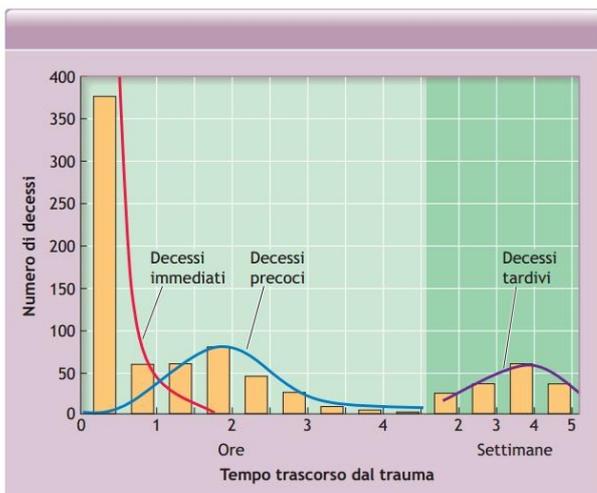


Figura 1: distribuzione tri modale della mortalità. Fonte: docplayer.it

In Italia, secondo il registro traumi italiano, gli incidenti stradali rappresentano il 65% dei traumi maggiori, seguiti da cadute e precipitazioni con il 26%, tentativi di suicidio con il 8% e ferite da arma bianca e da fuoco con il 5%. (Andreoli & Scaglione, 2012).

Le conseguenze di un evento traumatico possono essere estremamente gravi, come riportato da Oteir, Smith, Stoelwinder, Middleton e Jennings (2015). Seppur sia un evento raro, un trauma può causare una lesione del midollo spinale con conseguenti danni neurologici critici che causano disabilità permanente, ridotta partecipazione al lavoro e diminuzione della qualità della vita.

L'incidenza globale varia molto: da 8 a 246 casi per milione di abitanti, in base alla regione geografica di riferimento. È probabile che le differenze nei tassi di incidenza tra i paesi siano correlate a una varietà di fattori, comprese le differenze socioeconomiche e geografiche, ma possono anche riflettere l'eterogeneità nelle pratiche di segnalazione e codifica.

Quindi diventa prioritario prevenire il trauma quando possibile, attraverso la prevenzione primaria e secondaria che, agiscono rispettivamente sulla condotta, sulla responsabilizzazione dell'individuo e sull'utilizzo di mezzi e ausili che contengano i danni in caso di incidente.

Nelle casistiche in cui ciò non dovesse essere sufficiente si ricorre alla prevenzione terziaria, cioè al ricorso pronto e tempestivo ai servizi d'emergenza per la gestione preospedaliera della vittima.

E qui entra in gioco il concetto di golden hour che, storicamente, indica il periodo, composto dai 60 minuti che intercorrono dall'evento traumatico, in cui il paziente, se riceve cure e supporto mirati e di qualità, vede aumentare le proprie chance di sopravvivenza e di migliori outcome.

Riguardo ciò, la letteratura non evidenzia in modo chiaro il trattamento migliore e più idoneo per un paziente traumatizzato, a proposito di trasportarlo il più rapidamente possibile presso un centro traumatologico (scoop and run), oppure stabilizzarlo sulla scena previo trasporto (stay and play). (Garbin, 2017).

Ma, come analizzato da alcuni studi come quello di Harmsen, Giannakopoulos, Moerbeek, Jansma, Bonjer e Bloemers (2015), il giusto approccio andrebbe impostato in base alle condizioni del soggetto e anche dal tipo di trauma verificatosi.

A proposito della gestione del paziente traumatizzato (Feller, Furin, Alloush & Reynolds, 2020), il personale dei servizi medici d'emergenza (EMS) rimane la prima interfaccia nella gestione preospedaliera della vittima di trauma, secondo le linee guida ATLS (supporto vitale avanzato per traumi), che sono state sviluppate negli anni ottanta e, che rimangono il gold standard nella valutazione primaria e nella gestione logica ed efficiente delle lesioni potenzialmente letali nella vittima di trauma.

Queste linee guida prevedono l'immobilizzazione spinale del paziente attraverso il posizionamento di un collare rigido per bloccare la colonna vertebrale cervicale, oltre a una tavola spinale, con rispettiva cinghia ragno per il fissaggio, per proteggere il resto della colonna.



Figura 2: collare cervicale. Fonte: www.ferno.it



Figura 3: barella spinale e rispettiva cinghia ragno. Fonte: www.ferno.it

È previsto l'utilizzo di altri presidi come: barella a cucchiaio, materasso a depressione, fermacapi, steccobende e dispositivi per l'estricazione da veicoli o scene in cui l'accesso è limitato per consentire l'utilizzo della tavola spinale.



Figura 4: barella cucchiaio, fermacapi e cinghie per barella. Fonte: www.ferno.it



Figura 5: dispositivo per l'estricazione KED e materasso a depressione. Fonte: www.ferno.it

Il concetto dell'immobilizzazione è fondato sull'alto sospetto che una vittima di trauma

abbia riportato una lesione spinale e, quindi, attraverso la salvaguardia del movimento della colonna vertebrale, si possa prevenire l'aggravarsi di questa lesione.

Il modello teorico su cui si basa ciò afferma che il movimento cospicuo della colonna vertebrale implica un movimento fine di una potenziale frattura. (Downing & Geldenhuys, 2020).

Ad oggi, la procedura standard di gestione del paziente traumatizzato prevede l'approccio ABCDE. Si tratta di un acronimo che indica la giusta sequenza di azioni e valutazioni che l'operatore deve svolgere davanti a una vittima di trauma.

Questo tipo di approccio permette, oltre che a riconoscere situazioni pericolose per la vita del paziente, anche di trattarle nell'immediato in base alle conoscenze e competenze dell'operatore.

La primissima valutazione da fare davanti a uno scenario è valutare sempre la sicurezza prima di agire, non intervenendo se questa non dovesse essere presente, per tutelare gli operatori.

Soddisfatto questo requisito essenziale, si procede al quick look, una rapida occhiata dello scenario per capire quanti pazienti sono coinvolti e le condizioni di questi; successivamente ci si focalizza su un unico paziente (abituamente la prima squadra di emergenza presta soccorso al paziente che appare più grave dopo il quick look), e si inizia la valutazione primaria.

Questa procedura serve a riconoscere o meno la stabilità del paziente, trattando subito le situazioni pericolose per la vita stabilizzandolo, oppure recarsi al più presto possibile a un centro ospedaliero accreditato.

Se il paziente risulta stabile alla valutazione primaria, si prosegue con quella secondaria, che porta a esaminare in maniera più approfondita lo stato di salute e le condizioni potenzialmente non letali.

La valutazione primaria si esegue secondo lo schema ABCDE. In A si incentra l'attenzione sulle vie aeree, sul rachide cervicale e sulla somministrazione di ossigeno (per prevenire ipossia cerebrale). Dopo aver valutato coscienza e circolo e, quindi la necessità di praticare una rianimazione cardiopolmonare privilegiando manovre rianimatorie piuttosto che una corretta immobilizzazione del rachide.

Se il paziente non è in arresto cardiaco, si pone l'attenzione sull'immobilizzazione del rachide cervicale, inizialmente manualmente mantenendo in asse e saldo il rachide

cervicale. L'operatore si posiziona dietro la vittima e pone le mani ai lati del capo afferrando gli zigomi e l'occipite e mantiene questa posizione durante tutto l'intervento. Per valutare l'ostruzione delle vie aeree bisogna evitare l'iperestensione del capo per scongiurare un possibile aggravamento di una lesione spinale; perciò, si utilizza la tecnica di sublussazione della mandibola.

Sempre in questa sequenza si applica il collare cervicale, appena possibile e, si somministra ossigeno ad alti flussi.

È importante in queste fasi ispezionare lo stato della trachea e il turgore delle vene giugulari al fine di intercettare possibili pnx o tamponamento cardiaco.

Successivamente si passa a B, dove si valuta la respirazione tramite l'acronimo OPACS (osservo, palpo, ausculto, conto la frequenza e saturimetria).

In questa fase il soccorritore può valutare il torace e i parametri del respiro determinando la stabilità del paziente.

In C si valuta il circolo della vittima con frequenza e stima del volume d'eiezione, si provvede al monitoraggio tramite monitor multiparametrico e al reperimento di accessi venosi di grosso calibro.

L'obiettivo in questa fase è garantire una pressione arteriosa sistolica di almeno circa 80 mmHg al fine di garantire una buona perfusione cerebrale.

In D l'attenzione è incentrata a verificare lo stato di coscienza del paziente attraverso le scale AVPU e la Glasgow Coma Scale.

Infine, nell'ultima fase che è E, si spoglia il paziente alla ricerca di lesioni, fratture e emorragie sfuggite al primo controllo, e si provvede al controllo della temperatura corporea.

Ultimata la valutazione iniziale, se il paziente risulta stabile si prosegue con quella secondaria.

Questa permette di valutare in maniera più approfondita lo stato di salute della vittima includendo altri dettagli come: la dinamica dell'evento, utile per capire come e dove hanno agito le forze in gioco sul corpo della vittima, l'anamnesi del paziente, tra cui terapie, allergie ed eventuali patologie accertate e, effettuare un esame completo testapiedi per accertare più esaustivamente le complicazioni e le problematiche della vittima.

Infine, si procede all'immobilizzazione su tavola spinale attraverso cinghie chiamate "ragno", fermacapi per limitare ulteriormente il movimento del rachide cervicale, già precedentemente trattato con posizionamento di collare cervicale, e mentoniere.

Si procede poi al trasporto verso il DEA più appropriato per la gestione del paziente. (Garbin, 2017; Canova, 2019).

Queste manovre, in Italia e, in particolar modo nella regione Marche (Consiglio regionale delle Marche [CRM], 1998), vengono messe in atto anche da personale sanitario non tecnico, ovvero quei soccorritori appartenenti ad associazioni di volontariato, le quali hanno un rapporto di accreditamento con la regione. Svolgono cioè attività di trasporto sanitario per conto di quest'ultima dopo adeguato accertamento e soddisfacimento di requisiti dettati dalla regione stessa.

Il personale di soccorso non tecnico, come stabilito dalla suddetta normativa, deve aver compiuto la maggiore età e aver ottenuto un attestato di idoneità, rilasciato dopo aver frequentato un corso di formazione specifico, prima di poter intraprendere attività di soccorso.

Inoltre, il personale è tenuto alla periodica frequenza di corsi di aggiornamento e formazione, al fine di mantenere e acquisire le nozioni di soccorso.

La regione, tramite le centrali operative 118, si riserva il compito di vigilare l'ottemperanza e il soddisfacimento dei requisiti richiesti.

Negli ultimi anni, stanno crescendo studi e prove emergenti che associano l'immobilizzazione spinale ad effetti avversi, intaccando quindi, in maniera negativa, gli outcome dei pazienti.

È emerso, in particolare, che tra i possibili effetti avversi ci sono: aumento della pressione venosa giugulare, che si associa ad aumento della pressione intracranica, sviluppo di dolore dovuto alla posizione obbligata e di lesioni da pressione, difficoltà di intubazioni, utilizzo improprio di radiazioni a scopo diagnostico e, aumento di tempo sulla scena per praticare le manovre di immobilizzazione.

Inoltre, è stato anche analizzato che, l'immobilizzazione spinale nel trauma penetrante è associata a un aumento della mortalità, perciò non andrebbe utilizzata di routine.

(Downing et al., 2020; Maschmann, Jeppesen, Rubin & Barford, 2019; Oteir et al., 2015; White, Domeier & Millin, 2014).

Essendo queste prove emergenti in collisione con il passato e le pratiche che da anni sembravano ormai certe e assodate, questo studio si presuppone di analizzare le evidenze esistenti e, in un secondo momento, di contestualizzarle con gli algoritmi esistenti in letteratura.

OBIETTIVO

L'obiettivo principale di questo studio è analizzare gli articoli scientifici presenti in letteratura, al fine di valutare se l'immobilizzazione spinale, praticata di routine, può comportare più svantaggi che benefici nella gestione del paziente.

L'obiettivo secondario è analizzare algoritmi esistenti al fine di verificarne l'applicazione nel processo assistenziale nei confronti del paziente traumatizzato.

MATERIALI E METODI

- DESCRIZIONE DEL PROBLEMA

Dal momento che in un paziente traumatizzato ci sono diversi fattori da valutare e, che la realtà emergenziale italiana è costituita in gran parte da operatori sanitari non tecnici, si ritiene opportuno la presa in considerazione di un algoritmo decisionale, per coadiuvare le scelte degli operatori di fronte ai vari scenari possibili, togliendo spazio ad interpretazioni.

- QUESITO DI RICERCA

P	<i>Patient</i>	Paziente traumatizzato
I	<i>Intervention</i>	Immobilizzazione rachide
C	<i>Comparison</i>	Immobilizzazione tradizionale e non
O	<i>Outcome</i>	Complicanze immobilizzazione spinale
Quesito di ricerca		
L'utilizzo di routine dell'immobilizzazione spinale al paziente traumatizzato può determinare uno squilibrio nel rapporto rischio beneficio?		

- METODI DI RICERCA DELLE EVIDENZE

Gli studi sono stati selezionati secondo i criteri sottoelencati e la procedura di selezione secondo il diagramma di flusso riportato in basso realizzato secondo le linee guida PRISMA. La ricerca è stata effettuata sulle banche dati Pubmed, CINAHL, Cochrane. La ricerca è stata effettuata sia con termini MeSH per formare le stringhe di ricerca, sia con ricerca libera.

- CRITERI DI SELEZIONE DELLE EVIDENZE

Gli studi selezionati rispondono ai seguenti **criteri di inclusione:**

- Ogni articolo sulla tematica
- Pubblicato negli ultimi 10 anni
- Popolazione adulta (>19 anni)
- Abstract disponibile
- Ambito preospedaliero

Sono stati applicati i seguenti **criteri di esclusione:**

- Revisioni sistematiche
- Pazienti pediatrici
- Ambito intraospedaliero
- Full text non disponibile

RISULTATI

In questa revisione sono stati selezionati 21 articoli, utilizzando la seguente metodologia. In seguito alla ricerca sulle banche dati, sono stati individuati 783 record, dei quali, 55 ne sono stati vagliati inizialmente dopo l'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione. Infine, dopo una lettura più attenta e scrupolosa, sono stati esclusi 34 articoli, puntando l'enfasi sui rimanenti 21. (fig. 1)

Sono scaturiti diversi disegni di studio: 4 trial randomizzati controllati, 4 revisioni retrospettive, 3 studi prospettici, 2 studi osservazionali, uno studio retrospettivo, uno studio di principio, un'analisi retrospettiva, una metanalisi, uno studio crossover, uno studio crossover controilanciato, un confronto equilibrato a misure ripetute, un'analisi esplorative, uno studio esplorativo e uno studio di coorte.

Sono stati scelti articoli pubblicati negli ultimi 10 anni che riguardano l'ambito pre-ospedaliero (compresi dal 1/01/2011 al 1/07/2021), in modo da integrare ricerche e studi più recenti, e attendibili possibile, visibili nella tabella di estrazione dati. (tab. 1)

Sono stati esclusi articoli contenenti soggetti di studio pediatrici, revisioni sistematiche e articoli senza full text reperibile.

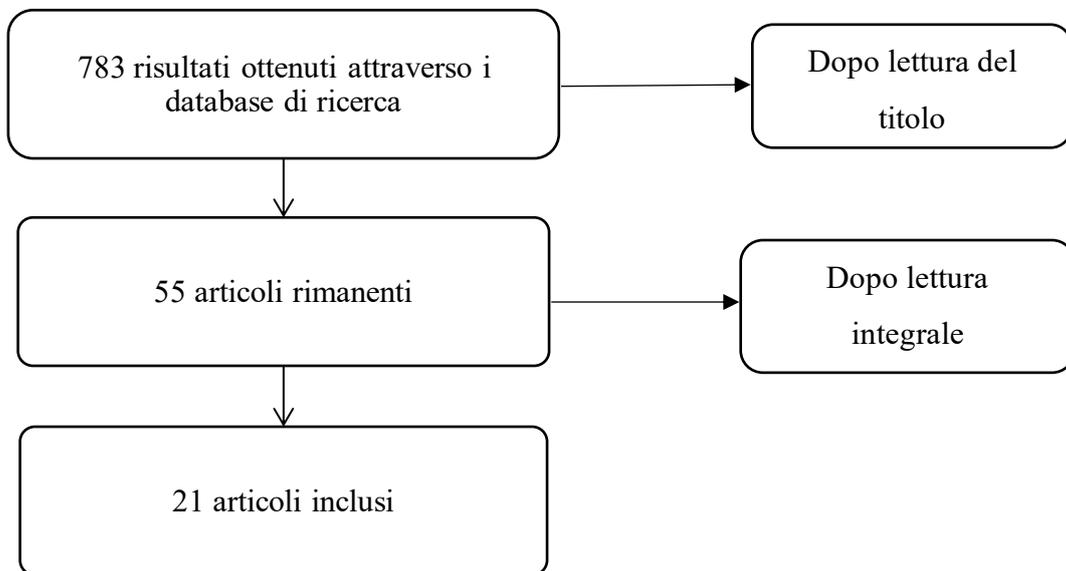


Figura 1: flow chart di estrazione dei record

TITOLO	AUTORE	TIPO DI STUDIO	OBIETTIVI	CONCLUSIONI
Does prehospital spinal immobilization influence in hospital decision to obtain imaging after trauma?	Giuseppe Drain, Eleanor S Wilson, Timothy A Moore, Heather A Vallier	Revisione retrospettiva	Determinare se i pazienti con un collare cervicale hanno maggiori probabilità di essere sottoposti a imaging del rachide cervicale.	Effettuare l'imaging del rachide cervicale nei pazienti traumatizzati può essere influenzato dal posizionamento preospedaliero di un collare cervicale.
Effect of spinal immobilization on heart rate, blood pressure and respiratory rate	Stevan R Bruijns, Henry R Guly, Lee A Wallis	Studio prospettico	Stabilire se il dolore e il disagio associati all'immobilizzazione spinale e le manovre comunemente utilizzate influenzano la FC, PAS e la FR.	L'immobilizzazione spinale non contribuisce in modo significativo a squilibri fisiologici dei parametri vitali analizzati.
Effects of spinal immobilization at 20° on end-tidal carbon dioxide	Seda Dağar, Şeref Kerem Çorbacıoğlu, Emine Emektar, Hüseyin Uzunosmanoğlu, Yunusur Çevik	Studio prospettico	Determinare l'effetto su ETCO 2 di immobilizzazione spinale ad un angolo di 0 ° e a un angolo di 20 ° per prevenire possibili ipoventilazione.	L'immobilizzazione con un angolo di 0° ha portato ad un aumento di ETCO 2 mentre ad un angolo di 20° ha mantenuto i valori iniziali. L'immobilizzazione a 20° può prevenire lo scompenso in pazienti con traumi toracici o malattie polmonari o anziani, in gravidanza o obesi.
Pressure ulcers, indentation marks and pain from cervical spine immobilization with extrication collars and headblocks: An observational study	Wietske HW, Ham Lisette Schoonhoven, Marieke J. Schuurmans Luke, PH Leenen	Studio osservazionale	Descrivere in modo prospettico l'insorgenza e la gravità delle LDP, i segni di indentazione e il dolore del collare di estrazione combinato con i blocchi della testa.	Riscontrato un'elevata incidenza di LDP di categoria 1 e gravi segni di indentazione e punteggi elevati del dolore dall'applicazione del collare di estrazione e dei blocchi per la testa. L'essere di sesso femminile era associato al dolore dal collare di estrazione e dai blocchi della testa.
Effects of unconsciousness during spinal immobilization on tissue-interface pressures: A randomized controlled trial comparing a standard rigid spineboard with a newly developed soft-layered long spineboard	Baukje Hemmes, Peter RG Brink, Martijn Poeze	Trial randomizzato	Confrontato le pressioni dell'interfaccia tissutale tra pazienti svegli e incoscienti durante l'immobilizzazione su una tavola spinale rigida e una lunga a strati morbidi.	Le pressioni sull'interfaccia tissutale sono inferiori per la tavola spinale a strati morbidi rispetto a quella rigida, sia per i volontari svegli che per i pazienti anestetizzati. Inoltre, le pressioni dell'interfaccia tissutale utilizzando la tavola spinale a strati morbidi erano inferiori per i pazienti anestetizzati rispetto ai volontari svegli.
Compulsory Use of the Backboard is Associated with Increased Frequency of Thoracolumbar Imaging	Brian M Clemency, Christopher T Tanski, Jennifer Gibson Chambers, Michael O'Brien, Andrew	Revisione retrospettiva	Determinare se cambiamento di protocollo (Spinal Motion Restriction) è associato a un ridotto	Un passaggio da un protocollo di immobilizzazione spinale ad uno di restrizione del movimento spinale è

	S Knapp, Alexander J Clark, Patrick McGoff, Johanna Innes, Heather A Lindstrom, David Hostler		utilizzo del tabellone e all'imaging della colonna vertebrale toracolombare.	stato associato a diminuzione dell'utilizzo del tabellone e diminuzione della frequenza delle immagini della colonna vertebrale toracolombare.
Long backboard versus vacuum mattress splint to immobilize whole spine in trauma victims in the field: a randomized clinical trial	Babak Mahshidfar I, Mani Mofidi , Ali-Reza Yari , Saied Mehrsorosh	Trial randomizzato	Confrontare l'immobilizzazione spinale utilizzando una tavola spinale con l'utilizzo di un materasso a vuoto in vittime di traumi trasportate da EMS.	Superiorità della spinale rispetto al materasso a vuoto in termini di facilità e velocità di applicazione, tasso di immobilizzazione e comfort del paziente durante l'immobilizzazione di vittime di traumi.
Cervical spine immobilization may be of value following firearm injury to the head and neck	Sebastian D Schubl , R Jonathan Robitsek , Christian Sommerhalder , Kimberly J Wilkins , Taylor R Klein , Scott Trepeta , Vanessa P Ho	Revisione retrospettiva	Rivedere retrospettivamente tutti i pazienti ricoverati in un centro traumatologico di livello I con lesioni penetranti della testa, del collo o di entrambi e determinare se alcuni pazienti hanno beneficiato dell'immobilizzazione spinale.	Esiste ancora un ruolo significativo per la immobilizzazione nei pazienti vittime di ferite d'arma da fuoco alla testa e/o al collo. Necessità di ulteriori studi.
Routine cervical spine immobilisation is unnecessary in patients with isolated cerebral gunshot wounds: A South African experience	Victor Y Kong, Ross D Weale, Benn Sartorius, John L Bruce, Grant L Laing, Damian L Clarke	Studio retrospettivo	Rivedere l'esperienza di gestione di pazienti con ferita d'arma da fuoco cerebrale isolata, al fine di determinare l'incidenza di lesioni del rachide cervicale concomitanti.	È altamente improbabile che i pazienti che subiscono una lesione d'arma da fuoco cerebrale isolata a bassa velocità abbiano una lesione del rachide cervicale concomitante. L'immobilizzazione di routine del rachide cervicale non è necessaria e potenzialmente dannosa.
The long spine board does not reduce lateral motion during transport--a randomized healthy volunteer crossover trial	David A Wampler, Chloe Pineda, Joan Polk, Emily Kidd, Dale Leboeuf, Marti Flores, Mike Shown, Chetan Kharod, Ronald M Stewart, Craig Cooley	Trial randomizzato	Determinare la riduzione del movimento laterale offerto dalla tavola spinale rispetto al solo materasso della barella.	Durante il trasporto, l'immobilizzazione tradizionale della tavola spinale consente un movimento laterale maggiore rispetto al solo materasso della barella. La tavola spinale probabilmente non è il dispositivo medico giusto per questo scopo.
Value of a rigid collar in addition to head blocks: a proof of principle study	M Holla	Studio di principio	Analizzare gli effetti sulla gamma di movimento dell'aggiunta di un collare rigido ai fermacapo fissati su una tavola spinale.	L'aggiunta di un collare rigido ai fermacapo non fornisce immobilizzazione extra del rachide cervicale Inoltre, un collare rigido riduce la capacità di aprire la bocca e liberare le vie aeree.

Comparison of tissue-interface pressure in healthy subjects lying on two trauma splinting devices: The vacuum mattress splint and long spine board	Mark N Pernik, Hudson H Seidel, Ryan E Blalock, Andrew R Burgess, MaryBeth Horodyski, Glenn R Rehtine, Mark L Prasarn	Studio prospettico	Confrontare le pressioni dell'interfaccia tissutale tra tavola spinale e materasso a depressione nell'occipite, nelle scapole, nell'osso sacro e nei talloni di soggetti sani sdraiati su ciascun dispositivo.	I risultati aggiungono supporto per l'uso del materasso a vuoto rispetto alla tavola spinale in pazienti traumatizzati sospettati di una lesione spinale. Tuttavia, deve essere in atto un protocollo per ottenere le prove necessarie per escludere una lesione instabile della colonna vertebrale. Necessari ulteriori studi
Unstable cervical spine fracture after penetrating neck injury: a rare entity in an analysis of 1,069 patients	Lustenberger, Thomas MD; Talving, Peep MD, PhD, FACS; Lam, Lydia MD; Kobayashi, Leslie MD; Inaba, Kenji MD, FACS; Plurad, David MD, FACS; Branco, Bernardino C. MD; Demetriades, Demetrios MD, PhD, FACS	Analisi retrospettiva	Rivedere l'epidemiologia delle lesioni instabili del rachide cervicale dopo un trauma penetrante del collo in un'ampia coorte di pazienti.	La protezione del rachide cervicale non ha alcun ruolo dopo ferita d'arma da taglio al collo. Tuttavia, lesione d'arma da fuoco al collo insieme a uno stato mentale alterato possono essere associati a lesione del rachide cervicale instabile. In questi casi, l'immobilizzazione spinale può essere utile.
The effects of spinal immobilization at 20° on intracranial pressure	Selim Özdoğan, Özcan Gökçek, Yavuz Katırcı, Şeref Kerem Çorbacıoğlu, Emine Emektar, Yunsur Çevik	Trial randomizzato	Valutare se l'immobilizzazione spinale a 20°, invece che a 0°, influisce sulla pressione intracranica.	L'immobilizzazione spinale a 0° ha aumentato la pressione intracranica. In secondo luogo, simile all'immobilizzazione a 0°, l'immobilizzazione spinale a 20° aumenta la pressione intracranica. Pur non avendo un effetto dannoso, l'immobilizzazione spinale a 20° non ha un effetto protettivo in termini di ICP.
Prehospital Cervical Spine Motion: Immobilization Versus Spine Motion Restriction	Erik E Swartz, W Steven Tucker, Matthew Nowak, Jason Roberto, Amy Hollingworth, Laura C Decoster, Thomas W Trimarco, Jason P Mihalik	Crossover contro bilanciato	Valutare l'efficacia di due diverse tecniche di immobilizzazione spinale sul movimento del rachide cervicale in un ambiente simulato di trasporto terrestre preospedaliero.	La restrizione del movimento spinale è almeno simile, ma forse superiore, all'immobilizzazione spinale nel ridurre il movimento del rachide cervicale durante la gestione preospedaliera.
Effects of Spinal Immobilization and Spinal Motion Restriction on Head-Neck Kinematics during Ambulance Transport	Florent Thézard, Neil McDonald, Dean Kriellaars, Gordon Giesbrecht, Erin Weldon, Rob T Pryce	Confronto equilibrato a misure ripetute	Determinare l'influenza del movimento dell'ambulanza sulla cinematica testa-collo e confrontare l'efficacia di due protocolli di precauzione spinale: immobilizzazione spinale e riduzione del movimento spinale.	L'efficacia delle precauzioni spinali varia a seconda delle attività di guida. Le differenze cinematiche tra i due protocolli sono coerenti con le proprietà della spinale: riduzione dello spostamento angolare (dovuto ai blocchi della testa, alle cinghie)

				e aumento delle accelerazioni lineari (a causa di una superficie a basso attrito).
The Effects of Positional Change on Hemodynamic Parameters in Spinal Immobilization.	Emre Gökçen; Vahit Demir	Crossover	Lo scopo di questo studio era di indagare l'effetto dell'immobilizzazione spinale a 20° anziché a 0° sui parametri emodinamici	L'immobilizzazione spinale eseguita a 20° rispetto a 0° non deteriora i parametri emodinamici sulla gestione di soggetti emodinamicamente stabili.
Utility of Spinal Immobilization in Patients With Penetrating Trauma.	Long, Brit; Koyfman, Alex; Gottlieb, Michael	Metanalisi	Valutare gli effetti dell'immobilizzazione spinale negli adulti con trauma penetrante.	L'immobilizzazione spinale non è raccomandata per l'uso di routine nel trauma penetrante.
Analysis of cervical spine immobilization during patient transport in emergency medical services.	Nolte, Philip Christian; Uzun, Davut Deniz; Häske, David; Weerts, Jeronimo; Münzberg, Matthias; Rittmann, Adrian; Grütznert, Paul Alfred; Kreinest, Michael	Analisi esplorativa	Analizzato diverse tecniche di immobilizzazione del rachide cervicale durante il trasporto preospedaliero del paziente.	Tavola spinale ogni volta che è indicata una limitazione del movimento spinale e la distanza è breve. In caso di trasporto più lungo, dovrebbe essere utilizzato un materasso a vuoto con collare cervicale e blocchi per la testa. Se è presente una lesione cerebrale traumatica, materasso a depressione a 30° senza CC ma con blocchi della testa. In caso di stato instabile del paziente, l'immobilizzazione minima deve essere eseguita evitando tempi prolungati sulla scena.
Association between spinal immobilization and survival at discharge for on-scene blunt traumatic cardiac arrest: A nationwide retrospective cohort study.	Tsutsumi, Yusuke; Fukuma, Shingo; Tsuchiya, Asuka; Ikenoue, Tatsuyoshi; Yamamoto, Yosuke; Shimizu, Sayaka; Kimachi, Miho; Fukuhara, Shunichi	Studio di coorte	Studiare l'andamento temporale dell'immobilizzazione spinale per i pazienti con arresto cardiaco traumatico ed esaminare l'associazione tra immobilizzazione spinale e sopravvivenza.	L'immobilizzazione spinale è associata a un tasso di sopravvivenza più basso alla dimissione e al ROSC al ricovero. Non dovrebbe essere raccomandata di routine per tutti i pazienti con arresto cardiaco traumatico chiuso.
Does the novel lateral trauma position cause more motion in an unstable cervical spine injury than the logroll maneuver?	Hyldmo, Per Kristian; Horodyski, Marybeth; Conrad, Bryan P.; Aslaksen, Sindre; Røislien, Jo; Prasarn, Mark; Reichtine, Glenn R.; Søreide, Eldar	Studio esplorativo	L'obiettivo di questo studio era confrontare il movimento spinale consentito dalla nuova posizione del trauma laterale e la ben consolidata manovra log-roll.	La nuova posizione del trauma laterale e la manovra log-roll hanno portato a quantità di movimento comparabili. La posizione del trauma laterale può essere considerata per i pazienti traumatizzati inconsci non intubati.

Tabella 1: Tabella estrazione dati

DISCUSSIONE

In seguito alla ricerca effettuata nella letteratura disponibile, sono emersi vari fattori e aspetti che sono implicati nelle manovre e nella pratica dell'immobilizzazione spinale tradizionale.

Le pubblicazioni risultate affini e, che hanno trattato il medesimo argomento, sono state analizzate e confrontate insieme e, i risultati valutati criticamente.

Il primo studio preso in esame (Tsutsumi et al., 2018) analizza l'associazione tra immobilizzazione spinale, e sopravvivenza alla dimissione in pazienti con arresto cardiaco causato da trauma contusivo e, anche il ritorno alla circolazione spontanea (ROSC) al ricovero.

Sono stati inclusi nello studio i pazienti che hanno subito compressioni toraciche, poiché senza polso palpabile, ed esclusi quelli con un punteggio di 6 sulla scala delle lesioni abbreviate (AIS) per qualsiasi parte del corpo, poiché avevano scarse possibilità di sopravvivenza e, quindi avrebbero alterato il risultato finale.

Tra i 4313 pazienti individuati, 3307 (76,7%) e 1006 (23,3%) sono stati, rispettivamente immobilizzati e no.

Lo studio ha constatato che la sopravvivenza era rispettivamente del 1,8 % negli immobilizzati e, 3,7 % in quelli non immobilizzati; mentre, per quanto riguarda il ROSC, è stato ottenuto nel 25 % dei casi per il primo gruppo e, nel 41,9 % per il secondo.

A discapito della mancanza degli esiti neurologici dei pazienti, dato da non sottovalutare, da questo studio si può dedurre che l'immobilizzazione spinale non è raccomandata nei pazienti vittima di arresto cardiaco traumatico ma, è prioritario iniziare con le manovre di rianimazione cardiopolmonare e assicurare un rapido trasporto in un pronto soccorso ospedaliero, per aumentare le possibilità di sopravvivenza del paziente.

Un altro elemento da analizzare è l'utilizzo delle procedure di radiodiagnostica nei pazienti traumatizzati.

Nel loro studio, Giuseppe Drain, Eleanor S Wilson, Timothy A Moore e Heather A Vallier (2020) affermano che un paziente vittima di trauma, che arriva al pronto soccorso dopo l'applicazione di un collare cervicale, ha una probabilità aumentata di subire indagini radiodiagnostiche rispetto a un altro paziente senza collare. Questo comporta maggiori

rischi per la salute dei pazienti, esponendoli a radiazioni a volte superflue, e un aumento dei costi aggiuntivi.

La ricerca presa in esame ha analizzato un campione di 1438 pazienti che sono stati trattati in un unico centro traumatologico di primo livello, in un periodo di quattro mesi complessivi.

I pazienti sono stati suddivisi in tre categorie per controllare la gravità della lesione, la zona dolente e il meccanismo del trauma, in modo tale da poter effettuare confronti diretti tra pazienti simili la cui differenza principale era l'immobilizzazione del rachide cervicale preospedaliera.

Il 75% dei pazienti è arrivato al pronto soccorso con un collare cervicale posizionato. Coloro che avevano un collare cervicale hanno ricevuto una scansione cervicale l'80,0% delle volte, mentre quelli che arrivavano senza collare cervicale hanno ricevuto una scansione cervicale nel 30,6%.

Bisogna altresì precisare che questo è uno studio basato su un breve arco temporale, in un unico centro traumatologico e che i ricercatori non sono stati in grado di ottenere la motivazione specifica dei medici per chiedere la scansione radiodiagnostica.

La ricerca di Clemency et al. (2018) ha invece analizzato l'associazione tra uso di barella spinale e utilizzo di indagini diagnostiche.

Sono stati presi in esame due momenti distinti: un periodo precedente in cui il protocollo degli operatori extraospedalieri prevedeva l'immobilizzazione tradizionale e, un periodo successivo che consisteva in un protocollo di restrizione del movimento spinale, che dava la possibilità agli operatori di scegliere la tecnica di immobilizzazione che ritenevano più opportuna, senza alcun obbligo. Le popolazioni includevano entrambe vittime di incidenti stradali, inclusi pedoni e ciclisti e, erano composte da, rispettivamente, 818 pazienti nel primo gruppo e 796 nel secondo.

La barella spinale è stata utilizzata per il 54% dei casi nel primo gruppo e, per il 12% nel secondo gruppo. È stata osservata una diminuzione dell'imaging della colonna vertebrale toraco-lombare, correlata all'uso della barella spinale, rispettivamente dal 46,1 % dei pazienti del primo gruppo e, al 38,7 % del secondo gruppo.

Anche qui non sono noti i meccanismi e i criteri che hanno portato i medici a richiedere indagini diagnostiche, anche se, presumibilmente, si ritiene possa essere una decisione scaturita da più fattori. Tra cui l'eliminazione della superficie rigida, che è la barella

spinale, che può portare ad alterazioni dell'esame obiettivo, dato il dolore e il disagio che può provare il paziente, e perciò a richiedere indagini improprie, con somministrazione di radiazioni evitabili ai pazienti.

Due studi hanno analizzato gli effetti dell'immobilizzazione spinale sui parametri vitali. Il primo (Stevan R Bruijns, Henry R Guly & Lee A Wallis, 2013) ha analizzato 52 soggetti in buone condizioni di salute, ai quali sono stati misurati: frequenza cardiaca (FC), frequenza respiratoria (FR), pressione arteriosa sistolica (PAS), dolore, con scala VAS su 100 punti, e disagio, sempre con scala VAS su 100 punti.

Sono stati misurati: a riposo, 10 minuti dopo l'immobilizzazione spinale completa (comprensiva di tavola spinale, collare cervicale e fermacapi) dopo il log roll, 10 minuti dopo la rimozione della tavola spinale e successivamente. Le misure di esito, per essere clinicamente rilevanti (determinate a priori), avrebbero dovuto essere differenze medie di circa 10 battiti al minuto, 2,5 atti respiratori al minuto e 7,5 mm Hg rispettivamente per FC, FR e PAS.

Lo studio ha constatato che, nonostante un aumento significativo del disagio (effetto da moderato ad elevato) e dolore (minore effetto), non sono stati registrati cambiamenti clinicamente rilevanti nei parametri vitali misurati; ne consegue quindi, che quando sono presenti squilibri fisiologici, questi dovrebbero essere considerati dovuti ad un'altra causa. Allo stesso modo è importante notare che, poiché il dolore e il disagio riportati dai pazienti con immobilizzazione spinale non sono correlati ai segni vitali, i valori anormali non dovrebbero essere considerati un prerequisito per il trattamento appropriato del dolore o del disagio.

Il risultato di questa pubblicazione sembra significativo, sebbene non sia privo di limitazioni come, il contesto calmo e tranquillo del setting, la predominanza del sesso femminile nei soggetti, un tempo forse troppo breve di tempo (10 minuti) tra una misura e l'altra e l'oggetto di studio comprensivo essenzialmente di soggetti sani e illesi.

L'altro studio sulla questione (Emre Gökçen & Vahit Demir, 2021) ha analizzato sia i parametri vitali sia le misurazioni ecografiche di un gruppo di studio di 53 volontari, 33 maschi e 23 femmine, in buona salute.

Le misurazioni sono state effettuate, inizialmente prima e dopo un periodo di 30 minuti di immobilizzazione spinale (comprensiva di tavola spinale e collare cervicale) a 0° rispetto al terreno (gruppo 1) e, successivamente prima e dopo 30 minuti di

immobilizzazione spinale praticata ponendo la superficie sotto la tavola spinale con un'inclinazione di 20° rispetto al terreno con la testa elevata in confronto ai piedi (gruppo 2). I parametri misurati sono FC, pressione arteriosa sistolica, diastolica e media (PAS, PAD, PAM,) e, attraverso misurazioni ecografiche, sono stati misurati i dati per individuare l'emodinamica del campione di studio.

Nelle due diverse posizioni, non sono stati descritti cambiamenti nei parametri vitali misurati, mentre, per quanto riguarda alcuni parametri emodinamici, si è riscontrata una diminuzione di questi ultimi nella posizione a 20°.

Inoltre, l'immobilizzazione spinale eseguita a 20° sembra non comportare cambiamenti emodinamici significativi nel tempo rispetto all'immobilizzazione eseguita a 0° nei pazienti emodinamicamente stabili. Andrebbe chiarito l'effetto dell'immobilizzazione a 20° su pazienti con deficit vascolare, poiché lo studio riguardava esclusivamente soggetti in buona salute.

Dopo un'attenta analisi si può sostenere che l'immobilizzazione spinale non deteriora i parametri vitali dei pazienti nel tempo, perciò, in caso variazioni di questi ultimi, andrebbero valutate altre cause.

Altri studi sulle pratiche di immobilizzazione spinale hanno evidenziato ulteriori aspetti sui quali è bene porre l'enfasi.

Tra questi, lo studio di Ham, Schoonhoven, Schuurmans e Leenen (2016) evidenzia le possibili complicanze associate al prolungato utilizzo del collare cervicale.

Sono stati presi in esame 342 pazienti traumatizzati di età ≥ 18 anni ammessi al pronto soccorso con immobilizzazione spinale standard. La tavola spinale è stata rimossa prima della valutazione iniziale in sala traumatologica, lasciando il paziente in posizione supina con collare cervicale e fermacapo. Sono stati esclusi i pazienti con lesioni cutanee già presenti, gravi ustioni ($>10\%$ della regione corporea) e i pazienti che sono stati trasferiti dal pronto soccorso a un altro ospedale o da un altro ospedale al pronto soccorso dello studio. 144 (42,1%) erano donne e l'età media era di 45 anni. I meccanismi di infortunio erano principalmente cadute, seguite da incidenti stradali e incidenti in bicicletta. La maggior parte dei pazienti traumatizzati inclusi aveva un punteggio ISS (injury severity score) compreso tra 0-9 e 10-15 che indicava lesioni lievi e moderate. Rispettivamente, 38 e 24 pazienti hanno riportato lesioni da gravi a molto gravi. Il tempo mediano di permanenza del collare cervicale e del copricapo è stato di 117 minuti.

Lo studio ha constatato che il 78,4 % dei pazienti ha avuto lesioni da decubito dopo la rimozione dei dispositivi, il 75,4% una lesione di primo stadio, localizzate principalmente sul torace, schiena e spalle, e il 2,9% una di secondo stadio, localizzate nella schiena e nelle spalle (in base all'International Pressure Ulcer Classification System).

In 221 pazienti sono stati osservati segni di rientranza, che seguivano la conformazione del collare, di cui 96 avevano una rientranza grave principalmente nella schiena. Segni lievi di rientranza sono stati osservati su torace, schiena e spalle.

Inoltre, il 38,5 % dei pazienti esaminati ha manifestato dolore severo (NRS>7) e la zona che più spesso era causa di dolore è stata la regione occipitale.

Per esplorare l'influenza sullo sviluppo di lesioni da pressione, segni di indentazione e dolore, sono state raccolte le seguenti variabili: tempo di permanenza del collare cervicale e del fermacapo, Glasgow Coma Scale, pressione arteriosa media, livello di emoglobina, ISS, sesso, età e indice di massa corporea (BMI).

Lo studio ha concluso che nessuna delle variabili studiate era significativamente associata allo sviluppo di lesioni da pressione o segni di rientranza. Tuttavia, l'aumento dell'età può svolgere un ruolo nello sviluppo delle lesioni da pressione e il BMI nello sviluppo dei segni di rientranza. Un altro riscontro è stato che il genere femminile è significativamente più associato al dolore; quindi, può esistere una differenza legata al sesso.

Da segnalare che la popolazione, abbastanza esigua, non includeva pazienti critici, che sono i più soggetti a rischio di sviluppare lesioni da pressioni e che i punteggi del dolore potrebbero essere influenzati da altre lesioni, in questo caso distraenti.

Un'altra questione da analizzare per quanto riguarda il collare cervicale è l'aumento della pressione intracranica.

Nel loro studio, Özdoğan, Gökçek, Katırcı, Çorbacıoğlu, Emektar e Çevik (2019) hanno valutato se l'immobilizzazione spinale (comprensiva di barella spinale e collare cervicale) a 20°, invece della tradizionale a 0°, influenza la pressione intracranica (ICP) tramite la misurazione ecografica (USG) del diametro della guaina del nervo ottico.

Lo studio ha incluso 140 volontari adulti sani, sia maschi che femmine ed escluso soggetti con un indice di massa corporea (BMI) >30 kg/m², coloro che erano in gravidanza e quelli con condizioni mediche che impedivano l'applicazione delle tecniche di immobilizzazione.

I soggetti sono stati divisi casualmente in 2 gruppi, di cui uno con immobilizzazione tradizionale e un a 20°.

Le misurazioni del diametro della guaina del nervo ottico sono state eseguite a 0, 30 e 60 minuti in posizione immobilizzata.

Questo studio fornisce due importanti risultati: il primo, che l'immobilizzazione spinale a 0° sembra aumentare l'ICP, il secondo che l'immobilizzazione spinale a 20° non riduce l'ICP rispetto all'immobilizzazione spinale a 0°. Pertanto, pur non avendo un effetto dannoso, l'immobilizzazione spinale a 20° non ha un effetto protettivo in termini di ICP. Tuttavia, va sempre tenuto conto che lo studio è stato basato su soggetti sani, perciò può restare il dubbio se l'immobilizzazione a 20° può portare benefici alla ICP di pazienti con lesioni cerebrali.

Lo stesso protocollo di studio (Dağar, Çorbacıoğlu, Emektar, Uzunosmanoğlu & Çevik, 2020) è stato eseguito, su un altro campione di 40 volontari, per misurare l'effetto dell'immobilizzazione spinale sull'anidride carbonica di fine espirazione (ETCO₂), per valutare possibili ipoventilazioni. I gruppi di pazienti, escluso i soggetti che avevano un indice di massa corporea (BMI) >30, quelli con abitudine tabagica, e quelli a cui non potevano essere applicati tavola spinale o collare cervicali a causa di qualsiasi condizione medica, sono stati divisi casualmente in due gruppi da 20 e, immobilizzati rispettivamente a 0° e a 20°.

I valori di ETCO₂ sono stati misurati a 0, 30 e 60 minuti, mediante il metodo della spettroscopia di assorbimento a infrarossi tramite cannula nasale, facendo la media delle misurazioni rilevate.

Lo studio ha raggiunto due importanti conclusioni: la prima che l'immobilizzazione spinale ha aumentato significativamente i valori di ETCO₂, aumento imputato probabilmente a un aumento del volume ematico polmonare dovuto a soggiorni prolungati in posizione supina fissa, dalla diminuzione del volume intratoracico secondaria allo spostamento cefalico del diaframma e dalla restrizione dell'espansione toracica a causa della rigidità della barella.

L'altro risultato raggiunto sostiene che, nella posizione rialzata di 20°, inizialmente i valori di ETCO₂ sono rimasti stabili, proteggendo quindi dall'ipoventilazione. Questo perché, essendo più vicino alla posizione eretta, la migliore possibile per la respirazione,

il soggetto contrasta con i meccanismi che, in posizione supina, si oppongono ad una corretta respirazione.

Questo studio ha analizzato gli effetti su una popolazione sana; quindi, i risultati potrebbero variare in contesti clinici reali ma, sembra abbastanza significativo che l'immobilizzazione a 20° può prevenire lo scompenso nei pazienti con traumi toracici o malattie polmonari o in quelli anziani, in gravidanza o obesi.

Un altro aspetto dell'immobilizzazione spinale riguarda l'utilizzo, per il trasporto dell'assistito, di una barella spinale, quindi una superficie rigida.

Diversi studi hanno analizzato e paragonato i possibili risultati dell'utilizzo di barelle spinali e di superfici più morbide, come materassi a depressione.

Lo studio di Pernik et al. (2016) ha cercato di dimostrare se un materasso a depressione avrebbe prodotto una pressione di interfaccia tissutale minore rispetto ad una barella spinale, nell'occipite, nelle scapole, nella regione sacrale e nei talloni di 21 volontari sani sdraiati sui dispositivi. Le pressioni sono state misurate con un sistema chiamato Tekscan Body Pressure Measurement System™.

In tutte le sedi misurate, le pressioni di interfaccia tissutale sono risultate decisamente minori nel materasso a depressione con valori medi rispettivamente di: 24,6 kPa e 7,1 kPa per l'occipite, 11,7 kPa e 7,9 kPa nel sacro, 7,6 kPa e 6 kPa nelle scapole e 26,5 kPa e 7,9 kPa nei talloni.

Il risultato più importante dello studio è che, nel materasso a depressione, in tutte le sedi l'interfaccia tissutale media è minore di 9,3 kPa (69,8 mmHg), cioè il valore di pressione associato a lesioni cutanee e, a un drenaggio linfatico scarso negli animali, misurato dopo periodi di 2-3 ore.

Ovviamente, trattandosi di valori medi, non tutte le misurazioni sono risultate minori della soglia di 9,3 kPa; perciò, non è corretto affermare che il materasso a depressione evita la formazione di ulcere da decubito. Però può portare a una diminuzione dell'incidenza dello sviluppo di ulcere da pressione e a una diminuzione della gravità di quelle che si sviluppano. Potrebbe anche essere possibile che i pazienti siano in grado di rimanere sul materasso a depressione per periodi di tempo più lunghi senza sviluppare lesioni da decubito, rispetto alla tavola spinale.

Tuttavia, occorre precisare che il campione utilizzato è stato abbastanza neutro e non pienamente rappresentativo di una popolazione, non è noto se le misurazioni della

pressione dell'interfaccia tissutale riflettano effettivamente la pressione nel tessuto sottostante in cui si verifica l'ischemia e, infine il valore soglia di 9,3 kPa è stato confermato solo sugli animali e non sugli umani.

Un secondo studio analizzato (Hemmes, Brink & Poeze, 2014), ha confrontato le pressioni dell'interfaccia tissutale tra pazienti durante l'immobilizzazione su una tavola spinale rigida e una tavola spinale a strati morbidi. In questo studio la popolazione oggetto dello studio era composta da pazienti sottoposti a intervento chirurgico, paragonata con volontari sani. Questo perché, un altro obiettivo dello studio era di analizzare la differenza delle pressioni di interfaccia tra pazienti coscienti e incoscienti.

Sono stati esclusi i pazienti con ulcere da pressione sia al momento dell'inclusione che nell'anamnesi, o con dolore diverso da quello dovuto all'indicazione dell'operazione.

Lo studio ha riportato che sia i pazienti coscienti che incoscienti, sulla tavola morbida, hanno avuto pressioni di interfaccia minori e, che le pressioni sulla tavola spinale a strati morbidi erano significativamente inferiori per i pazienti incoscienti rispetto ai volontari svegli. È importante ridurre i fattori di rischio di sviluppare lesioni da pressione nei pazienti con coscienza alterata, perché sono a maggior rischio di sviluppare ipotensione, con conseguente alterazione della microcircolazione periferica che, unita all'immobilità, mette a grosso rischio la cute del paziente.

Questi ultimi due studi sembrano avvalorare l'ipotesi che è preferibile effettuare un trasporto su una superficie morbida rispetto ad una rigida, poiché sembra abbastanza certo che riduca, anche se non azzeri, l'incidenza di sviluppo di lesioni da pressione.

La tavola spinale rigida è stata oggetto di studio anche per altri aspetti oltre che per le pressioni di interfaccia tissutale.

I due articoli in questione hanno analizzato, principalmente, il tasso di immobilizzazione garantito, il comfort e il dolore attribuibile alla barella spinale rispetto ad un altro presidio utilizzabile.

Il primo studio (Mahshidfar, Mofidi, Yari & Mehrsorosh, 2013) ha esaminato il grado di immobilizzazione, il comfort e la velocità di applicazione di due tecniche: immobilizzazione spinale tramite tavola spinale e tramite materasso a depressione, in entrambi i casi era previsto l'utilizzo di un collare cervicale.

Lo studio è stato svolto su 60 soggetti realmente vittime di un trauma (un campione più rispecchiante la realtà in cui queste tecniche vengono attuate), immobilizzate casualmente

con una delle 2 tecniche. Sono stati esclusi soggetti ritenuti critici come quelli con compromissione delle vie aeree, della circolazione, della coscienza e con deficit neurologici.

Per quanto riguarda la velocità di esecuzione, è stata molto minore quella per l'immobilizzazione con la tavola spinale, 211,66 secondi di media contro i 654 secondi per la tecnica con il materasso a depressione.

Ai pazienti è stato chiesto di esprimere, attraverso la scala VAS, il livello di disagio provato con le due tecniche e, l'immobilizzazione attraverso la tavola spinale è risultata la più confortevole.

Inoltre, un individuo aveva il compito di osservare e valutare oggettivamente i movimenti di flessione, estensione, flessione laterale e rotazione del rachide, valutandoli con una scala da 1, molto lieve a 5, molto importante. È emerso che il movimento era più ridotto con la tavola spinale.

Riguardo la velocità di esecuzione potrebbe essere in parte dovuta al fatto che l'immobilizzazione con tavola spinale è una pratica ben assodata da anni ormai, per cui può esserci una maggiore familiarità mentre, riguardo la valutazione sull'immobilizzazione, sembra essere abbastanza superficiale e approssimativa con la suddetta metodologia, rispetto a una valutazione attraverso strumenti elettronici.

Nello studio di Wampler et al. (2016) si paragona invece la restrizione del movimento offerto dalla tavola spinale rispetto al semplice materasso della barella.

Una popolazione di volontari sani, dotata di collare cervicale, è stata divisa casualmente in due gruppi: uno immobilizzato sul materassino della barella, assicurato su di essa con tre cinghie e, con la testa immobilizzata con fermacapo e nastro adesivo, mentre l'altro gruppo era immobilizzato su una tavola spinale con ulteriori cinghie per spinale in aggiunta a quelle della barella.

Per misurare gli spostamenti è stato utilizzato un laser, fissato ad un'impalcatura posta sulla barella, che puntava su dei bersagli graduati posti sulla testa, sul torace e vicino alla cresta iliaca del paziente.

Lo studio ha dimostrato un aumento del movimento laterale dei soggetti durante il trasporto su una tavola spinale rispetto alla sola barella e, soprattutto, un maggiore movimento del busto rispetto alla testa, concentrando così la coppia sull'area cervicale.

Il risultato può essere interpretato, da un semplice punto di vista fisico, che una superficie dura, piatta e liscia non impedisce il movimento laterale rispetto a una superficie più morbida e conforme che tende ad essere più cullante.

Tuttavia, vanno considerate una serie di informazioni: la popolazione in salute, che la tavola spinale non è stata fissata alla barella, ma solo appoggiata; quindi, i bersagli avrebbero anche potuto misurare lo spostamento della tavola anziché del paziente e, il trasporto è stato un trasporto a bassa velocità, quindi lontano da un percorso ordinario.

I due studi presentano entrambi delle carenze che non permettono di dedurre una conclusione affidabile.

Riguardo al trauma penetrante, sono stati individuati quattro articoli, i quali hanno preso in considerazione la raccomandazione, o meno, di praticare le manovre di immobilizzazione alle vittime di questa casistica.

Il primo di questi studi (Schubl et al., 2016), ha analizzato 156 (numero scaturito dopo l'applicazione dei criteri di esclusione) pazienti, vittime di trauma penetrante al collo e alla testa, ricoverati in un centro traumatologico di New York.

L'incidenza di fratture del rachide cervicale è stata maggiore nei pazienti con ferita d'arma da fuoco con il 13,9%, rispetto ai pazienti con ferita d'arma da taglio con lo 0,83%.

Lo studio conclude affermando che, per quanto riguarda le vittime di ferite da arma da taglio è evitabile l'uso delle precauzioni spinali, data la bassa incidenza di fratture instabili del rachide cervicale, mentre per le vittime di ferite arma da fuoco, le precauzioni sono da considerare, al fine di evitare una potenziale lesione del midollo, data l'incidenza di fratture instabili del rachide significativamente più alta.

Un altro risultato raggiunto è che i pazienti che avevano subito l'immobilizzazione spinale avevano 5,07 volte più probabilità di morire rispetto a quelli senza.

Nello studio di Kong, Weale, Sartorius, Bruce, Laing & Clarke, (2018) sono stati analizzati 102 pazienti con ferite d'arma da fuoco cerebrali isolate. Il 22% è deceduto durante il percorso ospedaliero, mentre il 78% sono sopravvissuti ma, soprattutto, nessun paziente ha riportato fratture del rachide cervicale. Perciò, gli autori sostengono che le precauzioni spinali per pazienti vittime di ferite d'arma da fuoco non comportano alcun beneficio. È importante sottolineare che le vittime di questo studio hanno subito lesioni da arma da fuoco a bassa velocità, poiché prevalenti nella regione geografica analizzata.

Lustenberger et al. (2011) hanno esaminato l'incidenza di fratture instabili del rachide cervicale in 1069 pazienti con trauma penetrante, sia da arma da fuoco che da arma da taglio, al collo, in un periodo complessivo di 12 anni.

A 65 pazienti (6,1%) è stato diagnosticato una frattura stabile del rachide cervicale con un'incidenza significativamente maggiore dopo ferite d'arma da fuoco rispetto ad arma da taglio. In quattro pazienti (0,4%), entrambi vittime di ferite d'arma da fuoco, la frattura è stata considerata instabile. Tutti avevano evidenti deficit neurologici o stato mentale alterato (GCS<8) al momento dell'osservazione iniziale.

Lo studio conclude che la protezione del rachide cervicale è superflua per pazienti con lesione d'arma da taglio, mentre può essere utile per pazienti vittime di lesioni d'arma da fuoco e stato mentale alterato (GCS<8) poiché il rischio di lesione secondario si incrementa.

L'ultimo studio a riguardo (Long, Koyfman & Gottlieb, 2019) ha asserito che l'immobilizzazione spinale nel trauma penetrante è associata ad un aumento della mortalità e non riduce il rischio di lesioni neurologiche. Tuttavia, sono presenti diverse limitazioni: non si era a conoscenza di come l'immobilizzazione spinale fosse eseguita, trauma cranico penetrante e trauma penetrante al collo non sono stati analizzati separatamente e, la definizione dei potenziali benefici delle precauzioni spinali non era chiara.

In via definitiva, sembra abbastanza chiaro che un trauma penetrante, in regione cranica o cervicale, scaturito da una ferita da arma da taglio, ha una bassa incidenza di lesione secondaria al rachide cervicale; quindi, le manovre di immobilizzazione possono essere evitate poiché non comportano benefici ai pazienti.

Un numero maggiore di controversie si aprono sul trauma penetrante da ferita da arma da fuoco. Da un lato le precauzioni di restrizione del movimento spinale potrebbero occultare una ferita potenzialmente letale, aumentare il tempo sulla scena privando i pazienti di cure tempestive e, aumentare la pressione intracranica in pazienti con potenziali lesioni cerebrali.

Ma, dall'altro lato le potenziali complicanze di un mancato riconoscimento di una lesione del rachide cervicale, possono portare a conseguenze drammatiche per i pazienti; perciò, non è da escludere la possibilità di utilizzare le tecniche di immobilizzazione del rachide in pazienti con ferite da arma da fuoco associate a deficit neurologici e incoscienza.

È importante valutare quali tecniche o presidi sono migliori per il trasporto di un paziente traumatizzato.

Nello studio di Holla (2012), si è analizzato il risultato sulla restrizione del movimento offerta da un collare cervicale aggiunto al fermacapo su una tavola spinale e, l'apertura del cavo orale permessa.

Sono stati inclusi nello studio dieci volontari sani, ai quali è stato chiesto di muovere il rachide cervicale il più possibile, per analizzarne la gamma di movimento possibile, che è stato misurato con un inclinometro digitale computerizzato.

Con il solo fermacapo la restrizione del movimento si riduceva al 12 % e, l'aggiunta di un collare cervicale non la incrementava significativamente anzi, l'apertura del cavo orale media diminuiva da 47 mm a 34 mm, incidendo potenzialmente su eventuali intubazioni e/o necessità di aspirazione del cavo orale.

Lo studio non ha preso in considerazione reali vittime di un trauma e soggetti che rappresentassero più completamente un'intera popolazione ma è comunque sufficiente per riconsiderare la possibilità di accantonare il collare cervicale se si utilizzano fermacapi.

Due studi hanno analizzato gli effetti, sulle restrizioni del movimento offerte da immobilizzazione tradizionale e protocolli di riduzione del movimento spinale.

Il primo studio (Swartz et al., 2018) ha analizzato le differenze tra immobilizzazione spinale tradizionale e restrizione del movimento spinale, (collare cervicale e ancoraggio del paziente direttamente alla barella dell'ambulanza), sul movimento offerto nelle fasi di carico, trasporto e scarico del paziente.

Lo studio ha incluso 20 maschi volontari e in buona salute, a cui sono stati applicati due sensori per il movimento inerziale, uno sulla fronte e uno sullo sterno.

I risultati hanno fornito prove che suggeriscono che la restrizione del movimento spinale è almeno simile, ma forse superiore, all'immobilizzazione spinale nel ridurre il movimento del rachide cervicale durante la gestione preospedaliera, in particolare durante le operazioni di carico e scarico dell'assistito sul mezzo di soccorso; mentre per quanto riguarda il trasporto i valori di movimento sono molto vicini. Sul movimento laterale questo studio conferma il risultato di Wampler et al. Sarebbe comunque utile approfondire questa tematica su gruppi di pazienti realmente vittime di trauma.

Inoltre, il significato clinico di questi risultati è da prendere con cautela, poiché non vi è un valore certo di movimento entro il quale è possibile scongiurare un'esacerbazione della lesione, ma sicuramente rimane importante limitare il più possibile questa quantità.

Il secondo studio (Thezard, McDonald, Kriellaars, Giesbrecht, Weldon & Pryce, 2019) sulla questione ha analizzato gli effetti sulla cinematica testa-collo del trasporto in ambulanza del paziente, sia con immobilizzazione spinale tradizionale sia con restrizione del movimento spinale. Anche qui il campione era costituito da 18 volontari, di cui 7 donne, in salute e senza alcun tipo di restrizioni fisiche o infortuni recenti.

Dopo essere stati assicurati alla barella dell'ambulanza, i pazienti sono stati trasportati in un tragitto il più fedele possibile ad uno reale.

La cinematica è stata acquisita utilizzando due unità di misurazione inerziale wireless miniaturizzate attaccate sulla fronte e sullo sterno, mentre quella dell'ambulanza è stata ottenuta da un terzo sensore fissato al telaio della barella.

Lo studio ha sancito che l'efficacia delle precauzioni spinali per limitare il movimento testa-collo durante il trasporto preospedaliero varia a seconda delle attività di guida, delle velocità e del tipo di movimento (spostamento angolare contro accelerazione lineare).

Le differenze cinematiche, dell'immobilizzazione tradizionale rispetto alla restrizione del movimento spinale individuate, sono coerenti con le proprietà della barella spinale, cioè sia nella riduzione dello spostamento angolare, attribuita dagli autori al fermacapo e alle cinghie utilizzate, e sia nell'aumento delle accelerazioni lineari, dovuto a una superficie a basso attrito rispetto a un materassino morbido.

Il dato interessante di questo studio è che pone l'enfasi sull'attività di guida del mezzo e sul percorso, individuando in essa una zona in cui poter intervenire per cercare di ridurre gli spostamenti superflui a carico del rachide cervicale.

Per esempio, limitare le accelerazioni dell'ambulanza, ridurre al minimo l'esposizione a dossi, a svolte a velocità più elevata e, a partenze/arresti improvvisi, che sono le condizioni che lo studio ha constatato essere quelle che causano più movimento del rachide, ridurrebbero il movimento complessivo indipendentemente dal tipo di precauzione.

Occorre sempre verificare la stessa analisi con gruppi di pazienti realmente vittime di trauma per attribuire una valenza migliore al risultato.

Un'altra pubblicazione (Nolte et al., 2019) ha analizzato varie tecniche di immobilizzazione spinale, inclusa la tecnica tradizionale, durante il trasporto in un'ambulanza registrando il movimento del rachide cervicale con un tracker di movimento umano wireless. Lo stesso percorso è stato eseguito per ogni tecnica dallo stesso autista. Il soggetto dello studio è stato solamente un ragazzo di 19 anni in buona salute.

I risultati suggeriscono che la restrizione del movimento spinale viene eseguita in modo più efficace utilizzando una tavola spinale, cinghie di immobilizzazione e fermacapi, senza l'aggiunta di un collare cervicale, poiché è stato misurato che l'aggiunta di un collare cervicale non comporta ulteriori benefici per quanto riguarda il contenimento del movimento. Wampler et al. hanno mostrato più movimento laterale del rachide cervicale quando si utilizza una tavola spinale, un collare cervicale, fermacapi e nastro rispetto alla sola barella. Tuttavia, esistono grandi difficoltà nella comparabilità di questi studi perché tutti utilizzavano tecniche di misurazione diverse.

Per quanto riguarda il materasso a depressione, in questo studio è ritenuto inferiore all'immobilizzazione standard, in merito a riduzione del movimento del rachide. Tuttavia, quando si utilizza un materasso a depressione per immobilizzare il paziente, è necessario applicare un collare cervicale e dei copricapi per stabilizzare ulteriormente il rachide cervicale. Può essere indicato in caso di trasporti a lungo termine per ridurre il rischio di lesione da pressione.

Lo studio prende anche in considerazione l'immobilizzazione su un materasso a depressione inclinato di 30° in caso sia presente una lesione cerebrale traumatica, ma senza collare cervicale e con fermacapo, poiché i dati riportano che la migliore restrizione del movimento spinale possibile, con questa metodica, può essere ottenuta tramite essi e, ha portato a una restrizione del movimento spinale paragonabile al materasso a depressione a 0°.

Infine, un'altra tecnica analizzata è stata l'immobilizzazione minima, che consisteva nello sdraiare il partecipante supino su un lettino dell'ambulanza con collare cervicale e nastro aggiuntivo. Ciò ha comportato una restrizione del movimento spinale comparabile a un materasso a depressione e, quindi, potrebbe essere un'alternativa in caso di pazienti instabili che necessitano una pronta e rapida ospedalizzazione, senza perdere troppo tempo sul posto.

L'utilizzo di un unico soggetto, talaltro in buona salute e lontano dalle caratteristiche dei pazienti traumatizzati, comporta una limitazione a questo studio, oltre al fatto di non aver testato altre fasi critiche come il carico e lo scarico del paziente in cui potrebbe verificarsi il movimento del rachide.

Misurare gli esiti neurologici in una coorte di pazienti potrebbe essere un metodo utile per individuare la tecnica migliore per trasportare un paziente traumatizzato.

Infine, è stato analizzato lo studio di Hyldmo et al. (2017) che, ha messo a confronto la manovra di log-roll, ampiamente utilizzata dai soccorritori, e la posizione del trauma laterale, che mira a combinare il mantenimento delle vie aeree con la protezione della colonna vertebrale durante il trasporto. Si tratta di una manovra suggerita dalle linee guida scandinave, perciò già utilizzata nella pratica clinica.

Un chirurgo ha creato un'instabilità tra le vertebre C5 e C6, per simulare un rachide potenziale in seguito a un trauma, su dei cadaveri, i quali sono stati sottoposti, dalla posizione supina, alle manovre del log roll prima e, del trauma laterale poi, con collare cervicale posto.

Questa nuova tecnica viene praticata da due persone, una stabilizza la testa e il collo, mentre l'altra inclina il ginocchio destro a 90 gradi con il braccio sinistro perpendicolare al corpo. Poi fa rotolare la vittima, in coordinazione con la persona che tiene la testa, afferrando l'anca e la spalla destra. Un'imbottitura viene posizionata sotto la testa della vittima per consentire l'allineamento neutro della colonna vertebrale.

Nello studio è stato utilizzato un dispositivo, posto sulle vertebre C5 e C6, di tracciamento elettromagnetico per misurare il movimento sia angolare che lineare.

L'esito è stato che le due manovre creano movimenti pressoché sovrapponibili, con il vantaggio che la posizione del trauma laterale facilita la gestione delle vie aeree del paziente.

Anche qui vanno sottolineate importanti limitazioni come, la mancanza degli esiti neurologici, che non si può ottenere su cadaveri, e che la popolazione dello studio non può essere generalizzata a quella traumatizzata generale.

Il secondo obiettivo di questo studio è quello di analizzare alcuni algoritmi presenti nella pratica clinica, riguardanti le pratiche di immobilizzazione spinale, alla luce dei risultati scaturiti da questa revisione.

Nello specifico, sono stati visionati quattro algoritmi che tracciano dei percorsi da seguire per valutare l'applicazione delle precauzioni spinali. (Allegato 1,2,3,4).

Tutti gli algoritmi suggeriscono di evitare l'immobilizzazione del rachide in seguito ad un trauma penetrante ma, ciò è in contrasto con la revisione effettuata, la quale non ha prodotto una raccomandazione sufficiente, di evitare le precauzioni spinali, in caso di trauma penetrante del rachide, da ferita d'arma da fuoco.

Tutti gli algoritmi convergono sul trasporto rapido in caso di pericolo immediato per la vita, come scaturito dalla revisione, consigliando un'immobilizzazione minimale, accorciando il tempo sulla scena, ad eccezione del Dutch National Protocol Ambulance Care (Allegato 4) che consiglia l'immobilizzazione completa anche nei casi più gravi e, non prende in considerazione la possibilità di un rapido trasporto.

Nell'algoritmo IMMO (Allegato 3) viene proposta l'immobilizzazione a 30° e senza collare cervicale per i traumi cranici, così come evidenziato dalla revisione, poiché, questa metodologia, sembra essere un fattore protettivo per l'aumento della pressione intracranica.

Considerata la rete di emergenza italiana, composta per una buona parte da operatori non sanitari, come ad esempio militi soccorritori, si ritiene opportuno che si debba lasciare meno spazio possibile ad interpretazioni o ragionamenti ma, discriminare il più possibile gli scenari potenziali e fornire strumenti e raccomandazioni più dettagliate possibili.

In particolar modo, in un ambito vasto come quello della gestione del paziente traumatizzato, andrebbe implementato un algoritmo che guidi e conduca l'operatore a selezionare le tecniche e gli strumenti appropriati per il paziente che ha davanti.

Tra gli algoritmi individuati, l'IMMO risulta essere quello più vicino ad un utilizzo in una realtà come quella italiana poiché, a differenza degli altri visionati, sembrerebbe dotato di una struttura adeguatamente analitica e probabilmente più concretamente applicabile ad un numero elevato di casistiche a garanzia di adeguate informazioni all'operatore che lo utilizza.

Questo spunto di riflessione nasce per suggerire la valutazione dell'implementazione, nella rete emergenziale italiana, di un algoritmo decisionale, sulla fattispecie dell'IMMO, che possa fornire al paziente traumatizzato, attraverso l'operatore non sanitario, la migliore gestione dell'immobilizzazione spinale in virtù delle raccomandazioni presenti in letteratura.

CONCLUSIONI

In seguito agli articoli analizzati, sono emersi alcuni aspetti significativi riguardo le pratiche di immobilizzazione spinale.

Risulta che l'applicazione dell'immobilizzazione spinale è associata ad aumento dell'incidenza di morte in pazienti con arresto cardiaco traumatico e, in pazienti vittime di trauma penetrante. In quest'ultima casistica l'immobilizzazione è fortemente sconsigliata per i traumi penetranti dovuti ad arme da taglio, mentre, per i traumi cervicali penetranti, scaturiti da armi da fuoco, è raccomandabile immobilizzare il rachide per scongiurare lesioni secondarie al midollo, specie se compaiono fattori come stato mentale alterato e deficit neurologici.

Altri dati emersi dallo studio sono: l'aumento della pressione intracranica, l'aumento dell'ipoventilazione, l'aumento dell'incidenza di indagini diagnostiche per pazienti che si presentano al pronto soccorso immobilizzati, mentre per quanto riguarda i parametri vitali, sembra che non vengano influenzati da queste pratiche.

Un ulteriore aspetto è quello riguardante l'insorgenza delle lesioni da pressione: è emerso che è una buona pratica clinica limitare il tempo di permanenza dei pazienti su superfici rigide, come la barella spinale, privilegiando superfici morbide con pressioni d'interfaccia minori e, che l'uso prolungato di collare cervicale può essere associato ad aumento di lesioni da pressione, segni di rientranza, specie in pazienti anziani e con BMI aumentato, a disagio e dolore e, sembra limitare l'apertura del cavo orale.

Infine, riguardo la restrizione del movimento, non è ben chiaro quale delle tecniche disponibile offra la migliore possibile. Poiché, i vari studi analizzati traggono conclusioni diverse e non paragonabili in quanto utilizzano strumenti di misurazione differenti.

Sembra invece certo che l'attività di guida è un fattore molto importante per ridurre i movimenti dei pazienti, forse anche più della tecnica di immobilizzazione.

In conclusione, si può affermare che l'immobilizzazione spinale può comportare discreti svantaggi ai pazienti ma, non esistono studi in letteratura che producono raccomandazioni forti contro l'uso dei presidi dell'immobilizzazione. Perciò è importante incoraggiare la ricerca futura alla realizzazione di studi più qualitativi e, soprattutto, incentrati su una reale popolazione di pazienti traumatizzati e, che forniscano gli esiti neurologici.

Riguardo la questione algoritmo, si ribadisce che è ritenuto opportuno che la realtà emergenziale italiana venga dotata di strumenti decisionali adatti per gli operatori che vi intervengono.

Dalla ricerca in letteratura è emerso che l'algoritmo IMMO è quello più vicino ad uno strumento auspicabile per questa realtà; perciò, si ritiene importante incoraggiare l'implementazione di uno strumento decisionale che derivi da quest'ultimo.

IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA

Considerata la rete di emergenza italiana, composta per una buona parte da operatori non sanitari, come ad esempio militi soccorritori, si ritiene opportuno che si debba lasciare meno spazio possibile ad interpretazioni o ragionamenti ma, discriminare il più possibile gli scenari potenziali e fornire strumenti e raccomandazioni più dettagliate possibili.

In particolar modo, in un ambito vasto come quello della gestione del paziente traumatizzato, andrebbe implementato un algoritmo che guidi e conduca l'operatore a selezionare le tecniche e gli strumenti appropriati per il paziente che ha davanti.

Tra gli algoritmi individuati, l'IMMO risulta essere quello più vicino ad un utilizzo in una realtà come quella italiana poiché, a differenza degli altri visionati, sembrerebbe dotato di una struttura adeguatamente analitica e probabilmente più concretamente applicabile ad un numero elevato di casistiche a garanzia di adeguate informazioni all'operatore che lo utilizza.

Questo spunto di riflessione nasce per suggerire la valutazione dell'implementazione secondo principi Evidence Based Practice, nella rete emergenziale italiana, di un algoritmo decisionale, sulla fattispecie dell'IMMO, che possa fornire al paziente traumatizzato, attraverso l'operatore non sanitario, la migliore gestione dell'immobilizzazione spinale in virtù delle raccomandazioni presenti in letteratura.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Alloush, A., Feller, R., Furin, M., & Reynolds, C. (2020). EMS Immobilization Techniques. *StatPearls Publishing*.

Andreoli, C., & Scaglione, M. (2012). La malattia trauma. La TCMD nel trauma ad elevata energia. Springer ABC, vol 2.

Bruijns, S, R., Guly, H, R., & Wallis, L, A. (2013). Effect of spinal immobilization on heart rate, blood pressure and respiratory rate. *Prehosp Disaster Med.*, 28, 210-214.

Canova, G.C. (2019) Collare cervicale, la tecnica di posizionamento. *Nurse24.it*. Disponibile in: <https://www.nurse24.it/specializzazioni/emergenza-urgenza/collare-cervicale-tecnica-posizionamento.html> [13.02.19].

Clemency, B, M., Tanski, C, T., Gibson Chambers, J., O'Brien, M., Knapp, A, S., Clark, A, J., McGoff, P., Innes, J., Lindstrom, H, A., & Hostler, D. (2018). Compulsory Use of the Backboard is Associated with Increased Frequency of Thoracolumbar Imaging. *Prehosp Emerg Care* 22, 506-510.

Consiglio Regione Marche. (1998) Sistema di emergenza sanitaria. Disponibile in: https://www.consiglio.marche.it/banche_dati_e_documentazione/leggirm/leggi/visualizza/vig/280?arc=vig&idl=280 [05.11.98].

Dağar, S., Çorbacioğlu, S, K., Emektar, E., Uzunosmanoğlu, H., & Çevik, Y. (2020). Effects of spinal immobilization at 20° on end-tidal carbon dioxide. *The American Journal of Emergency Medicine*. 38, 1180-1184.

Davis, K., Maerz, L., & Rosenbaum, S. (2009). Trauma. *International Anesthesiology clinics*, 47, 25-36.

Downing, C., & Geldenhuys, M.J. (2020). Evidence- based nursing care for spinal nursing immobilization: a systematic review. *Journal of emergency nursing*, 46, 318-337.

Drain, J., Wilson, E, S., Moore, T, A., & Vallier, H, A. (2020). Does prehospital spinal immobilization influence in hospital decision to obtain imaging after trauma? *Injury*, 51, 935-941.

Garbin, T. (2017) Gestione del paziente con trauma grave. *Nurse24.it*. Disponibile in: <https://www.nurse24.it/specializzazioni/emergenza-urgenza/trauma-grave-gestione-paziente.html> [16.11.17].

Gökçen, E., & Demir, V. (2021). The Effects of Positional Change on Hemodynamic Parameters in Spinal Immobilization. *Prehosp Disaster Med.*, 36, 67–73.

Harmsen, A., Giannakopoulos, G.F., Moerbeek, P.R., Jansma, E.P., Bonjer, H.J., & Bloemers, F.W. (2015). L'influenza del tempo preospedaliero sull'esito dei pazienti traumatizzati: una revisione sistematica. *Injury*, 46, 519-772.

Hemmes, B., Brink, P, R., & Poeze, (2014). M. Effects of unconsciousness during spinal immobilization on tissue-interface pressures: A randomized controlled trial comparing a standard rigid spineboard with a newly developed soft-layered long spineboard. *Injury*. 45, 1741-1746.

Holla, M. (2012). Value of a rigid collar in addition to head blocks: a proof of principle study. *Emergency medicine journal*. 29, 104-107.

Hyldmo, P, K., Horodyski, M., Conrad, B, P., Aslaksen, S., Røislien, J., Prasarn, M., Rehtine, G, R., & Søreide, E. (2017). Does the novel lateral trauma position cause more motion in an unstable cervical spine injury than the logroll maneuver? *Am J Emerg Med.*, 35,1630-1635.

Kong, V, Y., Weale, R, D., Sartorius, B., Bruce, J, L., Laing, G, L., & Clarke, D, L. (2018). Routine cervical spine immobilisation is unnecessary in patients with isolated cerebral gunshot wounds: A South African experience. *Emerg Med Australas.* 30, 773-776.

Long, B., Koyfman, A., & Gottlieb, M. (2020). Utility of Spinal Immobilization in Patients With Penetrating Trauma. *Acad Emerg Med.* 27, 69-70.

Lustenberger, T., Talving, P., Lam, L., Kobayashi, L., Inaba, K., Plurad, D., Branco, B, C., & Demetriades, D. (2019). Unstable cervical spine fracture after penetrating neck injury: a rare entity in an analysis of 1,069 patients. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* 70, 870-872.

Mahshidfar, B., Mofidi, M., Yari, A, R., & Mehrsorosh, S. (2013). Long backboard versus vacuum mattress splint to immobilize whole spine in trauma victims in the field: a randomized clinical trial. *Prehosp Disaster Med.* 28, 462-465.

Maschmann, C., Jeppesen, E., Rubin, M.A., & 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*, 2019, 27-77.

Nolte, P, C., Uzun, D, D., Häske, D., Weerts, J., Münzberg, M., Rittmann, A., Grützner, P, A., & Kreinest, M. Analysis of cervical spine immobilization during patient transport in emergency medical services. *Eur J Trauma Emerg Surg* 47, 719–726.

Oteir, A.O., Smith, K., Stoelwinder, J.U., Middleton, J., & Jennings, P.A. (2015). Should suspected cervical spinal cord injury be immobilised? a systematic review. *Injury*, 46, 528-535.

Özdoğan, S., Gökçek, O., Katırcı, Y., Çorbacıoğlu, S. K., Emektar, E., & Cevik, Y. (2019). The effects of spinal immobilization at 20° on intracranial pressure. *The American Journal of Emergency Medicine.* 37, 1327-1330.

Pernik, M, N., Seidel, H, H., Blalock, R, E., Burgess, A, R., Horodyski, M., Rehtine, G, R., & Prasarn, M, L. (2016). Comparison of tissue-interface pressure in healthy subjects lying on two trauma splinting devices: The vacuum mattress splint and long spine board. *Injury*. 47, 1801-1805.

Schubl, S, D., Robitsek, R, J., Sommerhalder, C., Wilkins, K, J., Klein, T, R., Trepeta, S., & Ho, V, P. (2016). Cervical spine immobilization may be of value following firearm injury to the head and neck. *L'American Journal of Emergency Medicine*. 34, 726-729.

Swartz, E, E., Tucker, W, S., Nowak, M., Roberto, J., Hollingworth, A., Decoster, L, C., Trimarco, T, W., & Mihalik, J, P. (2018). Prehospital Cervical Spine Motion: Immobilization Versus Spine Motion Restriction. *Prehosp Emerg Care*. 22, 630-636.

Thézar, F., McDonald, N., Kriellaars, D., Giesbrecht, G., Weldon, E., & Pryce, R, T. (2019). Effects of Spinal Immobilization and Spinal Motion Restriction on Head-Neck Kinematics during Ambulance Transport. *Prehosp Emerg Care*. 23, 811-819.

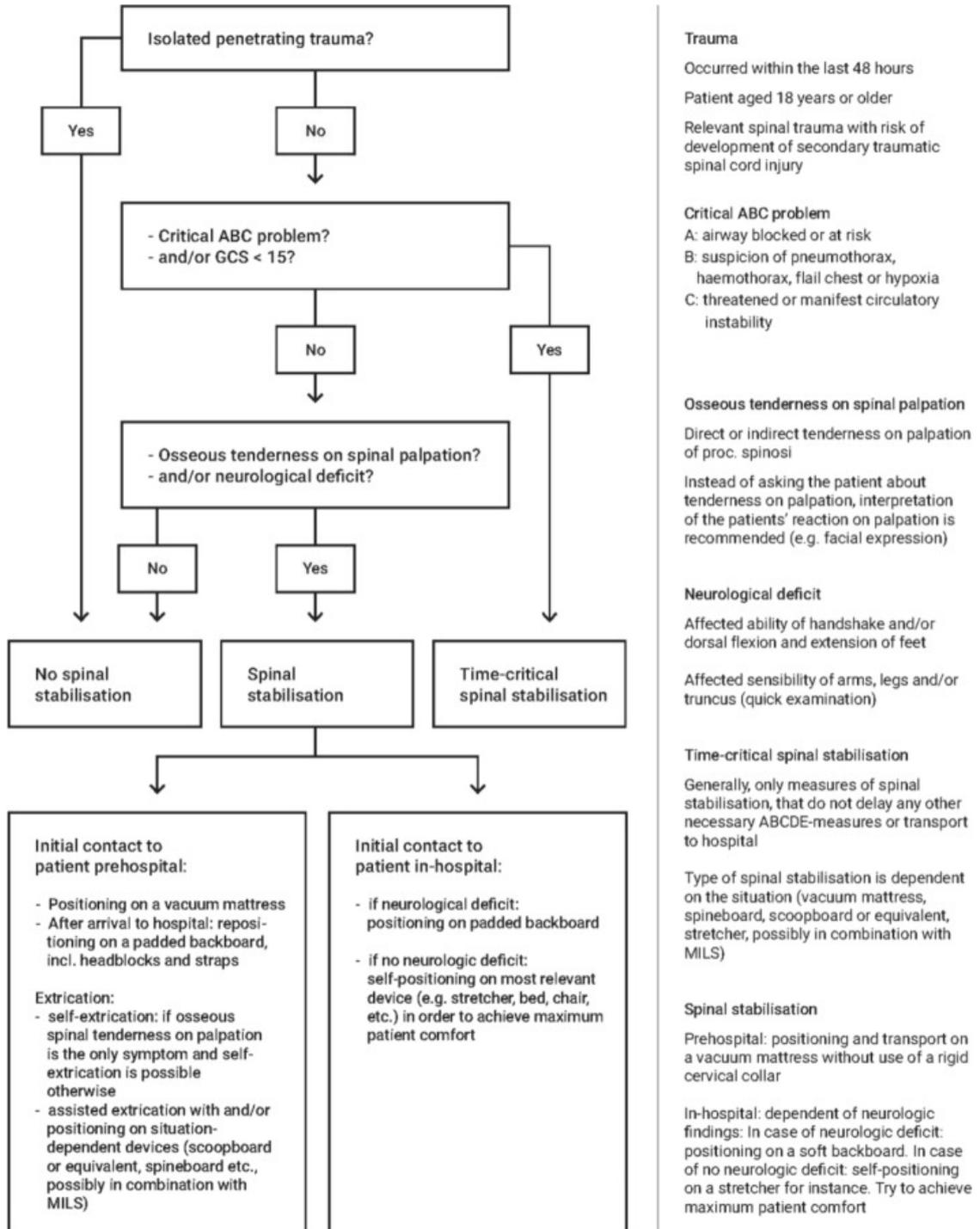
Tsutsumi, Y., Fukuma, S., Tsuchiya, A., Ikenoue, T., Yamamoto, Y., Shimizu, S., Kimachi, M., & Fukuhara, S. (2018). Association between spinal immobilization and survival at discharge for on-scene blunt traumatic cardiac arrest: A nationwide retrospective cohort study. *Injury*, 49, 124-129.

W. H.W.Hama., Lisette Schoonhoven., Marieke J.Schuurmans., & Luke P.H.Leenene. (2016). Pressure ulcers, indentation marks and pain from cervical spine immobilization with extrication collars and headblocks: An observational study. *Injury*. 47, 1924-1931.

Wampler, D, A., Pineda, C., Polk, J., Kidd, E., Leboeuf, D., Flores, M., Shown, M., Kharod, C., Stewart, R, M., & Cooley, C. (2016). The long spine board does not reduce lateral motion during transport—a randomized healthy volunteer crossover trial. *The American Journal of Emergency Medicine*. 34, 717-721.

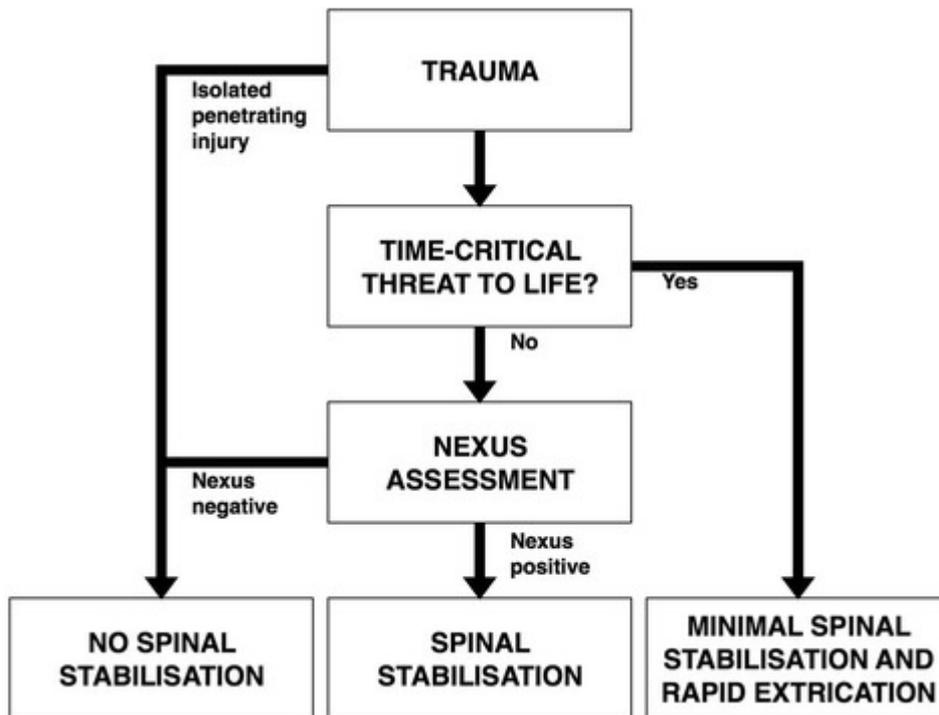
White, C.C., Domeier, R.M., & Millin, M.G. (2014). Ems spinal precautions and the use of the long backboard – resource document to the position statement of the National Association of EMS physicians and the American College of Surgeons Committee on trauma. *Prehospital emergency care, 18*, 306-314.

ALLEGATI



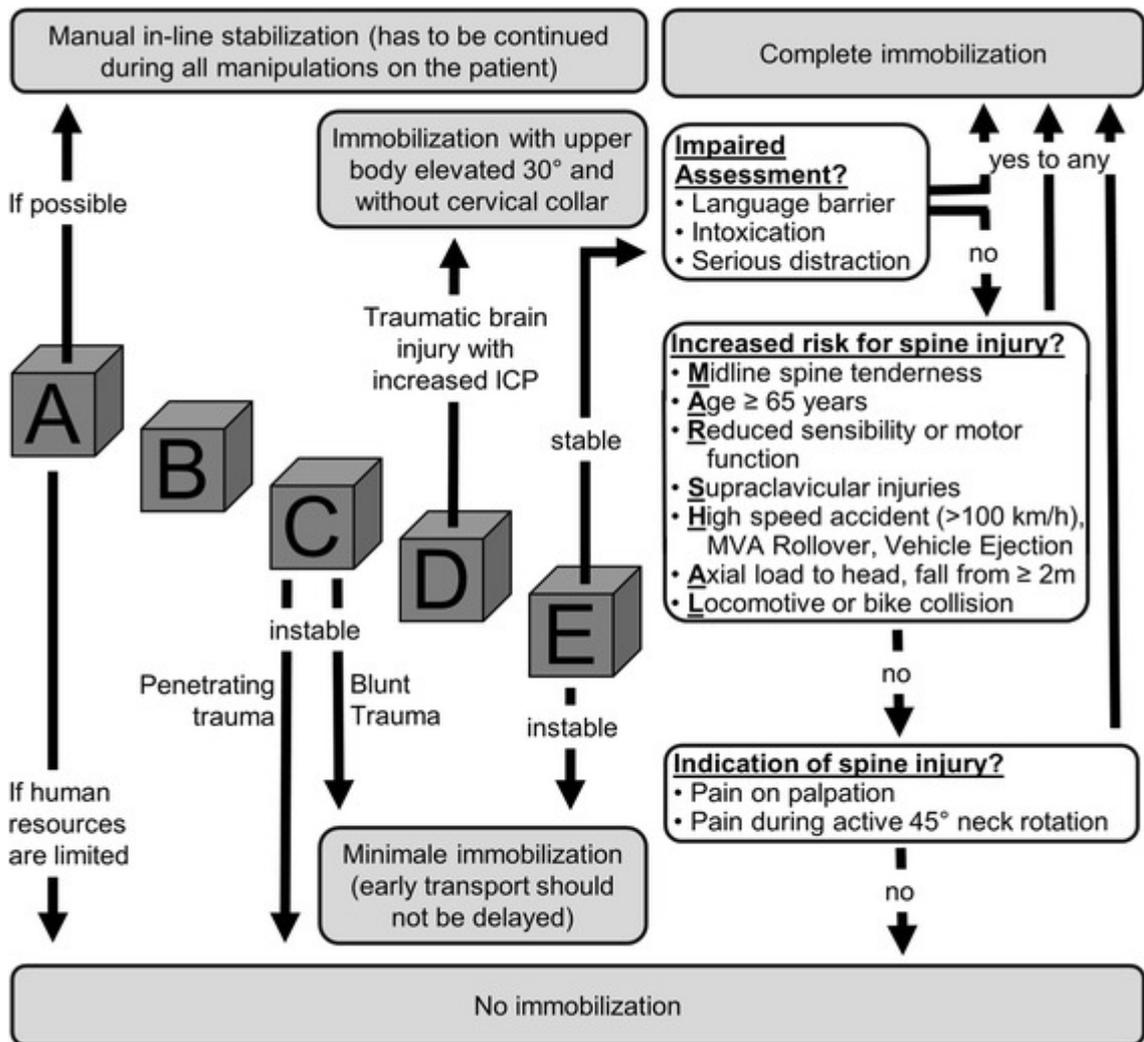
Allegato 1: Algoritmo per una strategia di trattamento clinico con trauma spinale.

Fonte: New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients - consensus and evidence based.



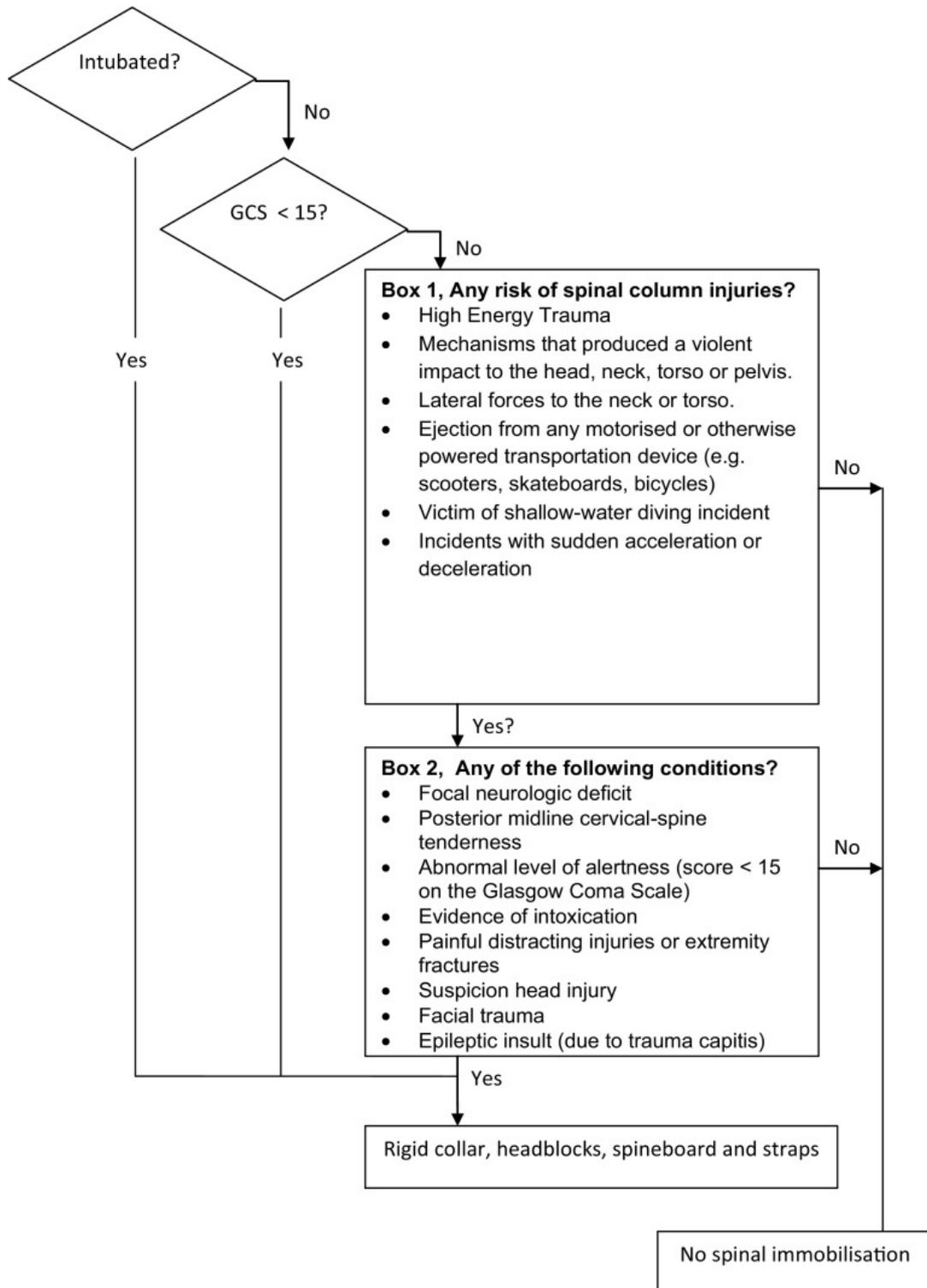
Allegato 2: Flowchart che descrive la stabilizzazione spinale preospedaliera dei pazienti con sospetta lesione spinale.

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.



Allegato 4: 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.