



ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA

A UTILIZACIÓN DA TÁBOA ESPÍÑAL NA INMOBILIZACIÓN DUN PACIENTE CON SOSPEITA DE LESIÓN MEDULAR

Alumno: Alba Pereiro Villaverde

Titor: Santiago Martínez Isasi

Convocatoria: Xuño 2022

Departamento: Enfermería



FACULTADE DE ENFERMARÍA

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Grao en Enfermaría

O Proxecto de Fin de Grao titulado: **“A utilización da táboa espiñal na inmovilización dun paciente con sospeita de lesión medular”**, foi realizado por o/a abaixo asinante.

Santiago de Compostela, 13 de Xuño de 2022.

O/a alumno/a, Alba Pereiro Villaverde

Fdo.:

O/a titor/a, Santiago Martínez Isasi

Fdo.:

ÍNDICE

Contenido

1. Resumo.....	1
1.1 Resumo.....	1
1.2 Resúmen	2
1.3 Abstract.....	3
2. Introducción	4
3. Xustificación e obxectivos.....	8
4. Formulación da pregunta de estudo.....	9
5. Metodoloxía	9
5.1 Protocolo.....	9
5.2 Criterios de elixibilidade	9
5.3 Fontes de información	10
5.4 Estratexia de busca	10
5.5 Selección de estudos	11
5.6 Proceso de extracción de datos	12
6. Resultados	13
7. Discusión.....	17
8. Conclusión	20
9. Bibliografía	21
10. Anexos.....	1
Anexo 1: Táboa das variables descritivas dos estudos incluídos.....	1
Anexo 2: Táboa das variables principais dos estudos incluídos.....	3

1. Resumo

1.1 Resumo

Introdución: A día de hoxe, os traumatismos constitúen un problema de saúde pública que cobra cada vez máis importancia. Os de tipo cerrado poden chegar a causar unha lesión medular, o que incrementaría aínda máis a súa repercusión a nivel social e económico, polo que se trata de evitar esta situación minimizando os movementos da vítima a través da inmovilización, cuxo elemento estándar é o taboleiro espiñal.

Obxectivo: O obxectivo desta revisión é analizar o taboleiro espiñal e determinar a súa eficacia para a inmovilización dun paciente con sospeita de lesión medular.

Metodoloxía: Revisión bibliográfica guiada pola declaración PRISMA, cuxos datos se extrapolaron das bases de datos de ENFISPO, GOOGLE ACADÉMICO, PUBMED E SCOPUS. Seleccionáronse aquelas publicacións de 5 anos de antigüidade e con información relevante para responder a pregunta de investigación.

Resultados: Unha vez aplicados os criterios de inclusión atopáronse un total de 1.941 artigos, destes, descartáronse 1.878 por criterios de exclusión e título, e 10 por duplicados quedando uns 53 candidatos. Despois de ler o resumo, desbotáronse 23 e tras a lectura completa dos restantes, obtivéronse un total de 26 artigos dos que se extraeu a información.

Conclusión: Resulta imposible determinar un método idóneo de inmovilización pola escasa existencia de evidencia. A máis actual defende a restrición do movemento espiñal coa finalidade de reducir o uso do taboleiro espiñal, debido aos seus efectos secundarios e porque os desprazamentos cinemáticos son maiores, en comparación aos do colchón. Sen embargo, debese buscar o equilibrio entre os potenciais beneficios e inconvenientes, e posto que a súa aplicación é rápida, estaría xustificada en pacientes críticos nos que o tempo en escena e o transporte debe ser o máis breve posible.

Palabras chave: Trauma, Lesión Medular, Inmovilización, Taboleiro espiñal, Colchón de baleiro.

1.2 Resumen

Introducción: A día de hoy, los traumatismos constituyen un problema de salud pública que cobra cada vez más importancia. Los de tipo cerrado pueden llegar a causar una lesión medular, lo que incrementaría aún más su repercusión a nivel social y económico, por lo que se trata de evitar esta situación minimizando los movimientos de la víctima a través de la inmovilización, cuyo elemento estándar es el tablero espinal.

Objetivo: El objetivo de esta revisión es analizar el tablero espinal y determinar su eficacia para la inmovilización de un paciente con sospecha de lesión medular.

Metodología: Revisión bibliográfica guiada por la declaración PRISMA, cuyos datos se extrajeron de las bases de datos de ENFISPO, GOOGLE ACADÉMICO, PUBMED Y SCOPUS. Se seleccionaron aquellas publicaciones de 5 años de antigüedad y con información relevante para responder la pregunta de investigación.

Resultados: Una vez aplicados los criterios de inclusión se encontraron un total de 1.941 artículos, de ellos, se descartaron 1.878 por criterios de exclusión y título, y 11 por duplicados, quedando unos 53 candidatos. Después de leer el resumen, se desecharon 23 y tras la lectura completa de los restantes, se obtuvieron un total de 26 artículos de los que se extrajo la información.

Conclusión: Resulta imposible determinar un método idóneo de inmovilización por la escasa existencia de evidencia. La más actual defiende la restricción del movimiento espinal con la finalidad de reducir el uso del tablero espinal, debido a sus efectos secundarios y porque los desplazamientos cinemáticos son mayores, en comparación a los del colchón. Sin embargo, se debe buscar el equilibrio entre los potenciales beneficios e inconvenientes, y ya que su aplicación es rápida, estaría justificada en pacientes críticos en los que el tiempo en escena y el transporte debe ser lo más breve posible.

Palabras clave: Trauma, Lesión Medular, Inmovilización, Tablero espinal, Colchón de vacío.

1.3 Abstract

Introduction: Today, injuries are a public health problem that is becoming increasingly important. The closed type can cause a spinal cord injury, which would further increase its repercussion at a social and economic level, so it is about avoiding this situation by minimizing the victim's movements through immobilization, whose standard element is the spinal board.

Target: The objective of this review is to analyse the spinal board and determine its effectiveness for the immobilization of a patient with suspected spinal cord injury.

Methodology: Bibliographic review guided by the PRISMA statement, whose data were extracted from the ENFISPO, GOOGLE ACADEMIC, PUBMED AND SCOPUS databases. Those publications 5 years old and with relevant information to answer the research question were selected.

Results: Once the inclusion criteria were applied, a total of 1,941 articles were found, of which 1,878 were discarded due to exclusion criteria and title, and 11 due to duplicates, leaving some 53 candidates. After reading the abstract, 23 were discarded and after the complete reading of the rest, a total of 26 articles were obtained from which the information was extracted.

Conclusion: It is impossible to determine a suitable method of immobilization due to the limited existence of evidence. The most current defends the restriction of spinal movement in order to reduce the use of the spinal board, due to its secondary effects and because the kinematic displacements are more, compared to those of the mattress. However, a balance must be sought between the potential benefits and disadvantages, and since its application is rapid, it would be justified in critical patients in whom the time on scene and transport must be as short as possible.

Key words: Trauma, Lesión Medular, Inmovilización, Tablero espinal, Colchón de vacío.

2. Introducción

Mundialmente, o continuo avance e desenvolvemento social, industrial e tecnolóxico supuxo un aumento do número e da gravidade dos accidentes, producindo unhas lesións e secuelas limitantes que requiren dun abordaxe específico e multidisciplinar, e que supoñen un impacto en distintos ámbitos familiares e comunitarios, no aspecto persoal, social e económico e que repercuten física e psicolxicamente nas persoas. Esta situación, que cada vez cobra máis importancia, acabou derivando nun problema de saúde pública ata chegar a ser considerado unha pandemia, que está previsto que en 2030 se atope dentro das primeiras 20 causas de morte a nivel mundial e no terceiro lugar como causa de discapacidade. Por poñer un exemplo, anualmente morren uns 5.8 millóns de persoas a causa de traumatismos, o 10% de todas as mortes a nivel mundial e un 32% máis que a suma das enfermidades infecciosas como a tuberculose ou o VIH¹².

Un traumatismo é un dano orgánico producido por unha enerxía cinética, despois da cal se produce un deterioro e se activan uns mecanismos compensatorios durante un curto período de tempo para intentar contrarrestar a alteración que se produciu, este intervalo temporal recibe o nome de “hora dourada do trauma”, momento no que o persoal sanitario debe levar a cabo unha rápida valoración e actuación seguindo o protocolo ABC, cuxa correcta posta en marcha determinará a supervivencia ou non do paciente¹². O ser humano que, como consecuencia dun suceso desafortunado (voluntario ou involuntario), presenta varias lesións traumáticas, das cales unha ou máis delas supoñen un risco vital por compromiso circulatorio ou respiratorio, e que están provocadas por unha mesma causa, fan referencia ao concepto de paciente politraumatizado ou politraumatismo. Pola contra, se a persoa en cuestión presenta varias afeccións traumáticas pero ningunha delas supón un compromiso vital, falaremos dun polifracturado ou policontusionado. En canto á clasificación destes accidentados segundo a biomecánica, existen dous tipos principais de traumatismos: cerrados ou contusos, como as caídas, os accidentes de tráfico, os accidentes laborais ou os accidentes deportivos; e os traumatismos penetrantes, como as feridas causadas por arma branca ou arma de fogo.

Os impactos contusos con unha enerxía que supera o soporte do corpo dunha persoa poden producir fracturas e/ou dislocacións das articulacións das vértebras, entre outras, afectando á integridade e estabilidade da columna vertebral e dificultando que poida manter a súa capacidade fisiolóxica de protección⁹. Este tipo de sucesos constitúen a principal causa de lesión da medula espiñal (LME), definida pola Organización Mundial da Saúde (OMS) coma os danos sufridos nesta, pero tamén se poden ver afectados os nervios espiñais, osos e/ou estruturas disco-

ligamentosas da columna, a consecuencia dun traumatismo ou dunha enfermidade⁸. A gran maioría das lesións medulares son debido a accidentes de tránsito, caídas ou violencia, con variacións nas distintas rexións¹⁵. Podemos clasificalas en completas, se existe ausencia de función motora e sensitiva, ou incompletas, se conserva a función motora e sensitiva¹³; segundo criterios temporais divídense en lesións primarias ou directas, se se producen no momento no que tivo lugar o impacto, ou secundarias ou indirectas, posteriores ao desastre, das que se estima que se producen entre o 3% e o 25%, no momento do abordaxe ou no traslado ao centro hospitalario. Pero para que o dano na medula sexa permanente é preciso unha forza considerable, polo que algúns consideran que a manipulación posterior non é o maior factor causal deste tipo de lesións. Esta condición é un risco ao cal todas as persoas nalgún momento da súa vida están expostas, que afecta a máis de 250.000 persoas, uns 17.000 novos casos ao ano², e que presenta unha incidencia de parálise motora e sensitiva de 40 a 50 casos por millón de habitantes. Dentro do conxunto dos traumatismos, aínda que as lesións da medula espiñal sexan unha pequena porcentaxe, esta doenza supón unha carga importante tanto para o paciente, como para a familia e a sociedade, e é unha das causas máis importantes de morbilidade e mortalidade, especialmente porque o grupo máis afectado é a poboación xove, concretamente, é mais frecuente en homes de entre 15 e 30 anos⁴.

A mellor actuación para este tipo de lesións é a prevención, que precisa de esforzos lexislativos, de enxeñeira, de educación e sociais para ser efectiva⁸. Posúe especial importancia, porque unha vez que se produce a lesión non existe curación, só actuacións dirixidas a reducir o número de mortes e incapacidades, e por iso existe a concepción de que por precaución se debe restrinxir o movemento de todo aquel paciente susceptible de padecela ata que se descarte a súa ausencia mediante unha proba radiolóxica. A estabilización da columna é un dos procedementos básicos do manexo prehospitalario, o seu obxectivo é minimizar os desprazamentos para evitar que unha lesión potencial se converta nunha lesión real⁶, impedindo a tracción ou compresión dunha fractura inestable que provoque isquemia e edema en calquera punto da medula, causando máis dano e agravando a situación de maneira irreversible e invalidante.

As técnicas de inmovilización e extricación do paciente con unha lesión real ou potencial da columna que están integradas no sistema de atención prehospitalaria son as mesmas que dende fai décadas²⁵. Naqueles tempos, debido á dificultade para recoñecer o tipo de pacientes, a concepción de que a inmovilización non era prexudicial e de que aportaba beneficios (baseados no consenso e non na evidencia) conduciron ao abuso da utilización desta técnica. Pero este procedemento non é inofensivo, está asociado con complicacións e os beneficios que supostamente aporta na diminución da discapacidade son dúbidosos²². Os dispositivos estándar

de inmovilización na atención prehospitalaria son o colar cervical, os bloques laterais de cabeza, correas para suxeitar e o taboleiro espiñal ou colchón de baleiro, pero non está definida cal destas opcións é a mellor. Son necesarios estudos que comparen a efectividade de ambos para poder determinar que alternativa é a máis axeitada en cada caso¹², porque a literatura sobre a calidade das técnicas de limitación do movemento é escasa e a maioría está desactualizada⁴. Sábese que a táboa espiñal presenta unha maior capacidade para levantar e rodar o paciente, é máis duradeira, fácil de limpar e económica ca o colchón de baleiro, sen embargo, presenta efectos adversos a causa da súa rixidez, como a dor e a ulceración da pel que prolongaría a estancia hospitalaria¹⁶. Pola contra, o colchón está formado por unha cuberta de plástico flexible que contén bolas de polietileno no seu interior, axustándose á constitución do corpo da persoa e inmovilizándoo cando se retira o aire¹⁹. Unha revisión Cochrane, expón que o uso de ferramentas pneumáticas (coma o colchón de baleiro) incrementa a eficacia da restrición do movemento, pero semella non haber diferenzas considerables en comparación ca táboa espiñal, senón que simplemente melloran o confort e diminúen o esforzo respiratorio do paciente¹⁴.

As directrices de Soporte Vital Avanzado para Traumatismos (ATLS), Soporte Vital de Trauma Prehospitalario (PHTLS) e Colexio Americano de Medicina de Emerxencias xunto co Colexio Americano de Cirurxiáns e a Asociación Nacional de Especialistas en Emerxencias Médicas, tamén destacaron a importancia da inmovilización en traumatizados e expuxeron as variables a ter en conta para a súa aplicación, entre elas están: a alteración do nivel de conciencia, ben sexa polo accidente ou por unha sospeita de intoxicación, dor ou sensibilidade nas cervicais ou dorsais, signos ou síntomas neurolóxicos, deformidade apreciable, circunstancias ou lesións determinadas que poidan distraer a atención dos sanitarios e en calquera ámbito no que exista unha sospeita de lesión na cabeza ou na columna¹⁴

Nos últimos anos cuestionouse a seguridade e a eficacia destas manobras debido a que varios estudos atoparon unha relación entre o uso destes dispositivos coa obtención de resultados negativos²³. Ben é certo que no momento no que se lle está a aplicar este tratamento a un accidentado non podemos realizar ningunha outra acción sobre el, consumindo un tempo valioso que é inversamente proporcional ao bo prognóstico do paciente. Outro factor dependente do tempo e do retraso na atención é o edema local e a hipoxia que contribúen as secuelas neurolóxicas²². Tendo en conta o dano potencial ao aplicar estas precaucións, a falta de evidencia de efectos positivos sobre a mortalidade, estabilidade ou lesión neurolóxica e a baixa incidencia das lesións espiñais (1-2% de todos os pacientes traumatizados sofren eventos relevantes deste tipo), restóuselle importancia á inmovilización de columna²⁴. Recentemente, coa intención de obter o maior beneficio posible ao mesmo tempo que se procura minimizar os danos

causados pola estabilización espiñal, creouse un enfoque máis selectivo denominado restrición do movemento espiñal ou inmovilización selectiva. Esta perspectiva utiliza criterios coma os do estudo National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS), a regra Canadian Cervical-Spine Rule (CCR) e o protocolo EMS IMMO e as recomendacións escandinavas, que facilitan a decisión de aplicar ou non inmovilización, ou nalgúns casos, como recomenda a organización Cochrane, estímase a partir do tipo de lesión, da escena, das circunstancias do accidente, da condición do accidentado, dos efectos que poida producir a inmovilización, da colaboración do paciente e dos sanitarios que o vaian acudir⁷. En canto á selección adecuada do equipo debemos ter en conta a cinemática do trauma e o persoal e materiais dispoñibles¹². En 2019 un estudo retrospectivo e observacional analizou se se producía algún cambio nas lesións da medula espiñal despois de aplicar un protocolo que limitaba as precaucións, obtendo a conclusión de que non se producira ningunha diferenza na incidencia das lesións e que se diminuíra significativamente o transporte con equipos tradicionais, especialmente co taboleiro. Como resultado deste e doutros estudos, recomendouse limitar o uso e duración da restrición do movemento da columna con táboa larga¹⁷.

3. Xustificación e obxectivos

O uso cotián de automóbiles, determinadas tarefas laborais, a práctica de certos deportes, caídas, actos de violencia etc., son actividades que levan implícitas un risco de sufrir unha lesión na columna vertebral, de padecer unha discapacidade como unha parálise, ou incluso a morte. Esta condición, limitaría a actividade e a funcionalidade física do individuo que a padeza e xeraría dificultade para a integración social, laboral e accesibilidade aos distintos recursos, causando tamén un desgaste emocional e psicolóxico.

A importancia desta patoloxía reside en varios aspectos, entre eles, que as persoas que a padecen teñen entre 2 e 5 veces máis probabilidades de morte prematura, que se asocian a enfermidades secundarias como trombozes venosas profundas, infeccións urinarias, úlceras, dores crónicas etc.; que afecta principalmente á xente xove, con bo estado de saúde, sen patoloxías previas e que pertencen á poboación laboral activa, isto supón uns costes derivados de perdas laborais e absentismo e a necesidade de aumentar os recursos destinados ao sistema sanitario. En canto á abordaxe, atención, hospitalización, recuperación e reinserción destes pacientes na sociedade, precisa dun equipo multidisciplinar debido á amplitude e complexidade do problema, o que en termos económicos é arredor dun 1% ao 3% do PIB en España, un 3'3 – 4% en Galicia, seis veces máis caro para o sistema público de saúde que a atención doutras enfermidades crónicas. Por outro lado, non só diminúe a calidade de vida dos que sofren esta lesión e das súas respectivas familias, senón que tamén supón un elevado desembolso, necesario para asumir os coidados e a alta dependencia dos afectados. Unha situación para a que ninguén se atopa preparado nin financeira nin emocionalmente.

A clave deste ámbito tan amplo, parcialmente descoñecido e desactualizado é a prevención de lesións que eviten a carga asistencial, laboral e económica. Para iso, recórrase á inmovilización da columna vertebral, sendo necesaria a investigación e a formación do persoal, co fin de evitar un manexo incorrecto ou unha mobilización inadecuada que aumenten o risco de mortalidade ou de sufrir consecuencias, que poden empeorar a condición da persoa ou chegar a ser graves e irremediabes orixinando unha incapacidade. Diferentes guías recomendan a aplicación do taboleiro espiñal, polo que o propósito desta revisión bibliográfica é aportar información sobre o seu uso e os seus efectos na inmovilización dunha vítima con sospeita de lesión medular, colaborando na aportación de datos para facilitar a toma de decisións.

En canto aos obxectivos secundarios xurdiron os seguintes:

- Indagar sobre os efectos secundarios prexudiciais da inmovilización con táboa espiñal.
- Avaliar as indicacións para inmovilizar un paciente.
- Discutir fortalezas e desvantaxes en comparación co colchón de baleiro, outra ferramenta utilizada para a inmovilización.

4. Formulación da pregunta de estudo

Esta revisión bibliográfica consiste na indagación acerca da efectividade da táboa espiñal na inmovilización dun paciente traumatizado con sospeita de lesión medular, que trata aportar información guiada pola pregunta formulada coa estrutura PICO (Population, Intervention, Outcomes) ¿é o taboleiro espiñal unha boa opción para inmovilizar a un paciente?

P: Paciente adulto politraumatizado

I: Inmovilización con taboleiro espiñal

O: Evitar lesións

5. Metodoloxía

5.1 Protocolo

Para redactar a estrutura desta revisión sistemática tivéronse en conta os puntos reflexados na declaración PRISMA.

5.2 Criterios de elixibilidade

- **Criterios de inclusión de artigos:**
 - Publicacións a texto completo de acceso libre e gratuíto.
 - Publicacións de acceso restrinxido que se puideron visualizar accedendo a través da Universidade de Santiago de Compostela.
 - Ano de publicación dos artigos comprendido entre 2017 e 2022.
 - Publicacións en idioma galego, castelán e inglés.
 - Publicacións con poboación de estudo adulta.
 - Publicacións cuxo tema principal tratase sobre a inmovilización da columna vertebral.

- **Criterios de exclusión de artigos:**

- Publicacións de texto incompleto ou acceso restrinxido.
- Publicacións fora do rango cronolóxico delimitado (máis de 5 anos de antigüidade)
- Publicacións en idiomas distintos ao galego, castelán e inglés.
- Publicacións con poboación de estudio pediátrica.
- Publicacións con poboación de estudio xeriátrica.
- Publicacións que tratasen exclusivamente sobre a inmovilización cervical.
- Publicacións que tratasen sobre os traumatismos penetrantes.
- Publicacións que tratasen sobre o tratamento e/ou rehabilitación das lesións medulares.
- Publicacións que tratasen o abordaxe neurolóxico das lesións medulares.

5.3 Fontes de información

Nos meses de novembro e decembro de 2021 e en xaneiro e febreiro de 2022 levouse a cabo unha primeira busca bibliográfica que finalmente se descartou. A segunda realizouse co obxectivo de mellorar a anterior, entre o 22 de marzo e o 28 de abril de 2022 nas bases de datos de: Google Académico, PubMed, Scopus, Scielo, Cochrane, Cinahl, Proquest, Índices CSIC, Cuiden, Enfispo e Dialnet.

5.4 Estratexia de busca

Para formar a estratexia de busca de cada base de datos combináronse os operadores booleanos “AND” e “OR” con palabras clave como “lesión medular traumática”, “politraumatizado”, “inmovilización”, “táboa espiñal”, “colchón de baleiro” e “padiola de culler” e seleccionáronse aquelas composicións nas que se obtiveron un maior número de resultados. Estes filtráronse con criterios de inclusión, criterios de exclusión, título e resúmen e os que quedaron introducíronse no xestor bibliográfico ZOTERO para eliminar os duplicados e exportar as referencias bibliográficas definitivas ao procesador de textos. Os artigos que se plasmaron na seguinte táboa son os que se obtiveron despois de realizar un primeiro cribado só por criterios de elixibilidade e os elixidos para aportar información a esta revisión bibliográfica:

Base de datos	Estratexia de busca
Enfispo	(traumatic spinal cord injury) AND (vacuum mattress OR scoop stretcher) + (traumatic spinal cord injury) AND (immobilization) Aplicación criterios inclusión: 59 resultados Seleccionados por título, resumen y lectura completa: 5
Google Académico	(tablero espinal OR tabla espinal) AND (inmovilización) + (multiple trauma OR polytrauma OR trauma OR spinal cord OR spinal injury) AND (immobilization) AND (spinal board OR spinal backboard OR backboard) Aplicación criterios inclusión: 1.370 resultados Seleccionados por título, resumen y lectura completa: 10
PubMed	(multiple trauma OR polytrauma OR trauma) AND (spinal injury) AND (immobilization OR movement restriction) AND (spinal board OR spinal backboard OR backboard) + (traumatic spinal cord injury) AND (immobilization OR movement restriction AND (spinal board OR spinal backboard OR backboard OR scoop stretcher OR vacuum mattress)) Aplicación criterios inclusión: 30 resultados Seleccionados por título, resumen y lectura completa: 6
Scopus	(immobilization AND traumatic spinal cord injury) + (immobilization) AND (spinal board OR spinal backboard OR backboard) Aplicación criterios inclusión: 29 resultados Seleccionados por título, resumen y lectura completa: 5

5.5 Selección de estudios

Unha vez que se introduciu a sentença de busca correspondente en cada base de datos, delimitouse a busca aos criterios de inclusión establecidos, mencionados anteriormente, obténdose un total de 1.941 resultados. Destes, 59 pertencían a Enfispo, 1.370 a Google Académico, 30 a PubMed, 29 a Scopus, 34 a Cinahl, 55 a Cochrane, 1 a Cuiden, 19 a Dialnet, 0 a Índices CSIC, 341 a ProQuest e 3 a Scielo. Posteriormente, filtráronse por criterios de exclusión, título e resumo descartándose os duplicados e aqueles que non aportaban respostas relevantes á pregunta de investigación e aos que non se puido ter acceso a través da USC, quedando 30 resultados procedentes de Enfispo, Google Académico, PubMed e Scopus. Finalmente, realizouse unha lectura completa na que se desbotaron 4, adquirindo un total de 26 candidatos para aportar información á revisión bibliográfica.

5.6 Proceso de extracción de datos

Unha vez seleccionados os artigos realizouse unha lectura exhaustiva dos mesmos, na que se valorou se a información que contiñan era adecuada e na que se destacaron as partes importantes, necesarias para a obtención de resultados e conclusións axeitadas. Posteriormente, léronse unicamente as partes subliñadas e ca información depurada e ordenada redactouse esta revisión.

5.7 Variables principais do estudo

As variables dos estudos que se utilizaron para obter información foron:

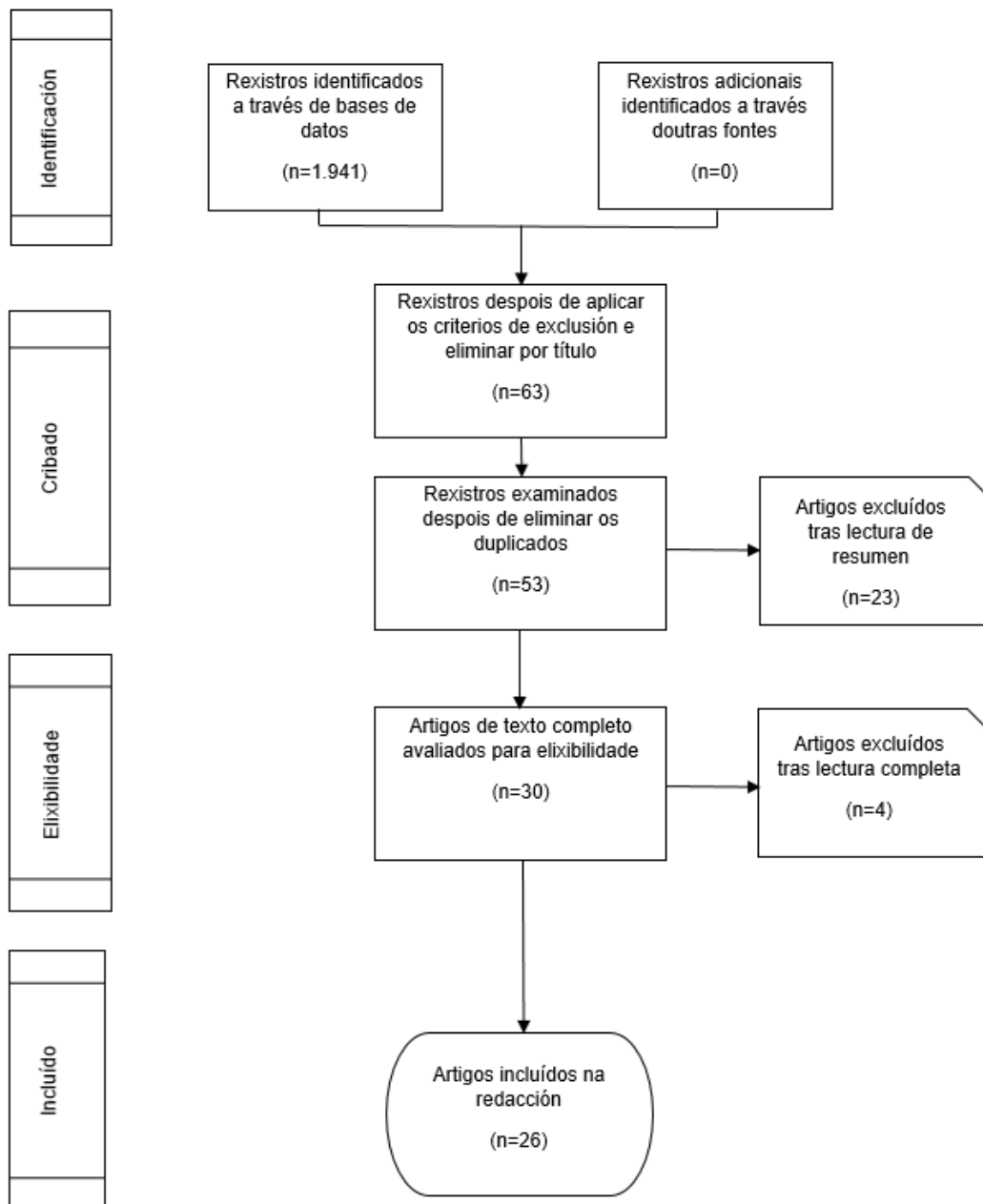
- Nome do primeiro autor.
- Ano de publicación.
- Tipo de estudo.
- Duración do ensaio.

A variable principal do estudo é a efectividade do taboleiro espiñal na inmovilización dun paciente con sospeita de lesión medular, definida a partir das seguintes variables dos estudos seleccionados:

- Recomendacións da técnica de inmovilización.
- Efectos secundarios da inmovilización.
- Grao de inmovilización.
- Comodidade.
- Tempo de aplicación do método de inmovilización.
- Transporte.
- Limpeza de columna.

6. Resultados

Realizando a busca nas fontes de información atopáronse un total de 5.698 artigos. Unha vez aplicados os criterios de inclusión, os artigos diminuíron ata 1.941, e destes, descartáronse 1.878 por criterios de exclusión e título e 11 por duplicados quedando uns 53 candidatos. Despois de ler o resumo, desbotáronse 23 e tras a lectura completa dos restantes, obtivéronse un total de 26 artigos dos que se extraeu a información.



Tipo de estudo

O tipo de artigo máis común, 9 de 26 (34'62%), foi a revisión sistemática^{2,3,8,9,12,13,15,16,25}. 3 de 26 (11'54%) constitúen outro tipo de revisións^{5,10,22}, 12 de 26 (34'62%) son diferentes tipos de estudos^{1,4,6,11,14,18,19,20,21,23,24,26} e os restantes 2 de 26 (7'69%) son libros⁷⁻¹⁷.

Mostra e duración do ensaio

As variables descritivas da mostra de estudos son moi heteroxéneas e a maioría dos artigos non proporcionaban información sobre as variables demográficas. A pesar diso, son resultados recentes con unha mostra e unha duración amplas.

Recomendacións de inmovilización

16 de 26 artigos en total (61'54%) fan algunha referencia sobre a aplicación dos métodos de inmovilización^{1,2,3,6,7,8,9,10,12,13,16,18,22,23,24,25}. 4 de 26 artigos (15'38%) postúlanse a favor do taboleiro, definíndoo como un dispositivo útil para a extracción, fácil de aplicar, rápido, cómodo e máis efectivo que o colchón de baleiro para a diminución adicional do movemento de columna. Ademais, afirman que a súa combinación con un colar ríxido, bloques e correas forma un método eficaz para a limitación de desprazamentos^{2,8,10,12}. Por outro lado, 11 de 26 (42'3%) destacan a importancia de aplicar esta técnica selectivamente en función das características de cada situación^{1,12,13,23}, e declarando que as manobras de estabilización teñen menos prioridade que as intervencións vitais, e que estas últimas non deben ser retrasadas por causa das primeiras^{9,24}. En 5 dos 26 (19'23%) aparece unha recomendación débil contra o uso do taboleiro espiñal debido a que existe evidencia de dano^{7,13,16,18,25}. Actualmente, como defenden 5 de 26 (19'23%), apóstase por unha técnica baseada na estratexia mínima de manipulación e uns criterios clínicos que decidan a necesidade de restrición do movemento co obxectivo de reducir o uso do taboleiro espiñal e o número de pacientes aos que se lles aplica inmovilización^{1,12,13,23,25}.

Efectos secundarios

Os efectos secundarios tratáronse en 10 de 26 artigos (38'46%)^{4,5,7,9,13,17,18,22,25,26}. Destes 10, 6 (60%) fan referencia ao malestar, angustia, incomodidade e dor que provoca a inmovilización^{7,9,13,17,18,22}. En 4 de 10 (40%) observaron un aumento da presión intracranial^{4,9,13,22}. En 5 de 10 (50%) destacaron un compromiso respiratorio unha diminución da función pulmonar debido á inmovilización en posición supina^{7,13,17,18,22}. En 6 de 10 (60%) sinalan a aparición de úlceras por presión^{9,13,17,18,22,26}. En 3 de 10 (30%) aprecian un aumento do tempo necesario de atención para a aplicación de inmovilización e a interferencia con outras intervencións necesarias^{7,13,22}. Finalmente, nunha posición distinta ao mencionado, en 1 de 10 (10%), nunha revisión Cochrane estipúlase que o efecto da inmovilización sobre a mortalidade, a lesión neurolóxica, a estabilidade de columna e outros efectos adversos son incertos²⁵.

Grao inmovilización

En canto á inmovilización da columna cervical 10 de 26 artigos (38'46%) falan do movemento residual^{4,9,10,11,12,13,14,19,21,25}. Facendo referencia as precaucións cervicais, 4 dos 10 artigos (40%) din que o uso adicional do colar diminuíu o rango de movemento cervical pero non supuxo un beneficio á hora de proporcionar unha maior restrición^{4,9,13,25}. O mesmo número de artigos (40%) afirma que a inmovilización, cando se realiza cun taboleiro e bloques de cabeza, é máis eficaz que o uso exclusivo dun colar ríxido, ofrecendo unha menor flexión a nivel cervical, excepto na lateralización, que é menor co uso da férula de baleiro^{10,12,14,21}. En canto ao resto da columna vertebral, 2 de 10 (20%) opina que o taboleiro e o colchón presentan a mesma efectividade^{4,12}, e outro tanto (20%) sostén que o colchón proporciona unha estabilización igual ou maior, excepto con movementos repetitivos, pacientes obesos e á hora de retiralo, situacións nas que se produce un maior movemento en comparación ca táboa^{9,12}. Sen embargo, case a metade dos estudos que realizaron unha avaliación biomecánica dinámica, 4 de 10 (40%), declaran un menor movemento lateral, rotación, flexión, extensión, curva lateral, un menor desprazamento en inclinacións, en cabeza, tórax e pelve co uso do colchón, excepto na flexión do tronco, que se estabiliza mellor sobre o taboleiro^{12,14,19,21}. Finalmente, 1 de 10 (10%) expón que a padiola de culler provoca unha desaliniación inferior que a táboa espiñal¹¹ e 3 de 10 artigos (30%) apoian a autoextricación como método de elección para sacar unha vítima dun vehículo, xa que se demostrou que se produce menos movemento que con técnicas destinadas para este obxectivo^{9,10,25}.

Comodidade

3 de 26 artigos en total (11'54%) procuraron información acerca de que método ofrecía unha maior comodidade ou menor grao de presión^{12,14,26}. 1 de 26 (3'85%) defende que a Escala Visual e Análoga do dolor, a presión exercida en distintos puntos e a aparición de desconforto foron maiores co uso da táboa espiñal¹⁴, outro (3'85%) fala de que as cualificacións de comodidade foron as mesmas¹², pero o restante (3'85%) mostra unha incidencia de aparición de úlceras por presión durante a estancia hospitalaria dun 23'3%²⁶.

Tempo inmovilización

2 de 26 artigos en total (7'69%) fixeron referencia ao tempo de inmovilización^{1,17}. Un deles (3'85%) afirma que o tempo necesario para inmovilizar unha persoa con un colchón de baleiro é significativamente superior ao que se precisa para aplicar o taboleiro espiñal¹. O outro (3'85%) recorda que o intervalo de atención prehospitalaria debe ser o máis breve posible, xa que se se retrasa a atención e os tratamentos necesarios, diminúen as probabilidades de éxito¹⁷.

Transporte

9 de 26 artigos en total (34'62%) citan o transporte de vítimas con sospeita de lesión medular^{1,2,7,8,9,10,12,21,25}. 1 de 26 (3'85%) apunta que os pacientes deben ser transportados a un centro con experiencia neste tipo de traumatismos². 5 de 26 (19'23%) denotan unha preferencia pola inmovilización con taboleiro e correas^{7,8,10,12,25}. Pola contra, 3 de 26 (11'54%) decántanse pola aplicación do colchón de baleiro debido á súa maior comodidade e superior restrición do movemento^{8,21,25}, pero 1 de 26 (3'85%) sinala que o colchón non é o suficientemente ríxido para a extracción¹² e outro (3'85%) que se necesitan máis persoas para o seu transporte¹. Un distinto (3'85%) defende a utilización da padiola de culler para a transferencia dende o chan ou entre sistemas⁹.

Limpeza columna

12 de 26 estudos en total (46'15%) trataron a limpeza de columna^{2,7,8,9,10,13,15,16,17,20,24,25}, que ten como obxectivo, e segundo recomenda a Asociación Nacional de Médicos de EMS e o Comité de Trauma do Colexio Estadounidense de Cirurxiáns que se menciona en 1 dos 26 artigos (3'85%), a aplicación limitada de inmovilización espiñal para previr incomodidades e efectos secundarios innecesarios⁷. 7 de 26 (26'92%) mencionan o National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) e The Canadian C-spine Rule (CCR) para levar a cabo esta tarefa, porque supoñen unha ferramenta de garantía para identificar lesións espiñais que precisan de inmovilización^{2,7,8,9,13,15,25}. 1 dos 26 artigos (3'85%) alude que a CCR resultou máis específica e sensible para detectar lesións de columna²⁵. O seu uso reduciu en un terzo a estabilización e baséanse na evidencia de criterios clínicos como a hipersensibilidade na liña media, déficit neurolóxico, intoxicación ou lesións que distraen para a aplicación de restrición de movemento^{9,20}. Outro dos 26 artigos (3'85%) tamén indica que os déficits motores durante o exame clínico puido predicir lesións na columna cervical²⁴. Finalmente, 3 dos 26 estudos (11'54%) compuxeron as súas propias ferramentas de decisión clínica^{10,16,17}.

7. Discusión

As pautas de Soporte Vital Avanzado en Trauma do Colexio Estadounidense de Cirurxiáns, as Pautas para o Manexo de Lesións Agudas da columna cervical e a medula espiñal e algúns autores máis, recomendan a inmovilización con colar cervical duro, taboleiro espiñal e correas^{2,8,9,10,16}. Esta técnica asociouse con resultados favorables para limitar os movementos da columna cervical, pero non os da torácica e lumbar⁶. Tamén se relacionou con un aumento significativo da presión intracranial^{4,9,13,22}, a afección máis grave asociada á utilización do colar ríxido, por compresión e bloqueo do retorno venoso xugular, o que resulta contraproducente e complicaría significativamente a evolución favorable do paciente, especialmente se sofre un traumatismo craneoencefálico^{4,7,9,22}. Se facemos referencia á táboa espiñal atopamos que se orixinan dor e úlceras por presión a causa da isquemia dos tecidos^{9,13,17,18,22,26} que se atopan en contacto ca superficie dura do taboleiro, producindo tamén incomodidade que poden levar ao paciente a realizar movementos involuntarios potencialmente prexudiciais⁹. En relación ás correas, restrinxen a respiración ca súa suxeición e a función respiratoria vese comprometida pola posición supina^{7,13,22}. Todo isto agravaría a situación do paciente, retrasando a súa recuperación, polo que só sería adecuada a súa utilización durante un corto período de tempo

antes de que se desencadearan os efectos negativos^{8,18}. Igualmente, aquelas persoas sometidas a unha inmovilización prolongada presentaron unha maior probabilidade de desenvolver calquera complicación, de que a duración dos coidados fose maior e en consecuencia que se incrementaran custos^{5,22}. Unha alternativa para diminuír os efectos secundarios causados pola incomodidade dos dispositivos de superficie dura é a mobilización temperá ou aplicación do colchón de baleiro, que grazas ao seu acolchado reduce a dor, o grao de presión exercida en determinadas zonas do corpo, a media da puntuación da escala EVA é menor e o tempo transcorrido ata a aparición de incomodidade é maior^{7,12,14,18,26}. Para o manexo das vías respiratorias, a adopción da posición de trauma lateral minimiza o risco de obstrución ao facilitar a permeabilidade e despexe das vías, diminuíndo tamén a probabilidade de sufrir danos neurolóxicos secundarios. A aliñación debe ser neutra, en posición anatómica, e os movementos deben ser os mínimos para reducir a dor e favorecer a hemostase^{9,10,25}.

Para que a inmovilización sexa efectiva precisa controlar a rotación, flexión e extensión e flexión lateral, pero ao contrario do que se pensa non se alcanza unha restrición completa, simplemente hai técnicas que permiten máis e outras menos desprazamentos residuais²¹. A limitación do movemento cervical pódese realizar a través dun taboleiro espiñal e o sistema de cinto spider strap, ou ben co colchón de baleiro e os bloqueos de cabeza, pero estudos de simulación consideraron máis efectivo a táboa espiñal con bloqueos que o colchón de baleiro^{4,10,12,14,21}. O colar diminúe o rango de movemento dificultando a apertura da boca e extensión do pescozo, afectando á clasificación de Mallampati, comprometendo a intubación e facilitando a broncoaspiración¹³, pero sen aportar ningún beneficio claro á inmovilización^{6,25}. Se facemos referencia á estabilización da columna vertebral con colchón ou taboleiro existen dúas posturas maioritarias, unha que afirma que ambos son igual de efectivos e outra que di que o colchón ofrece unha maior estabilización, pero o certo é que cada un ten as súas fortalezas e limitacións, por iso é importante adaptarse as circunstancias do entorno¹². A férula de baleiro non é o suficientemente ríxida, ao contrario que a táboa, para a extracción dun paciente, pero isto tamén supón que sexa máis cómoda e evite o exceso de presión⁹. Se analizamos a dinámica dos desprazamentos e as inclinacións, observamos que excepto na extensión e na flexión do tronco, o resto dos movementos da columna son menores coa inmovilización no colchón, polo que este método podería parecer máis eficaz á hora de limitar as oscilacións^{12,14,19,21}. En xeral cabe esperar atopar malestar, angustia e danos causados pola obriga do paciente de manter a posición predeterminada de inmovilización^{9,17,18}, interferencias con outras intervencións e aumento do tempo de atención^{7,13,22}, especialmente no caso do colchón que precisa un intervalo de aplicación superior¹, retrasando o tratamento.

En canto á extracción dunha vítima dun vehículo, tendo en conta que en estado de alerta as manobras e amplitude das mesmas que realice o paciente non van inducir ningún dano, e tras observar que nun estudo biomecánico o movemento era menor cando se realizaba unha autoextricación controlada que coas técnicas de extracción asistidas por equipos, a autoextricación é a técnica de elección sempre que as condicións sexan seguras. Ata o momento, non hai constancia de ningunha reacción adversa, o que apoiaría aínda máis esta premisa^{9,10,25}.

Para transportar os pacientes inmovilizados ata os centros experimentados no manexo de lesións medulares traumáticas², resulta máis sinxelo cos que utilizaron a táboa, porque é o suficientemente estable para ser movida por só dúas persoas, ao contrario do que ocorre co colchón que precisa de máis individuos¹. O taboleiro é un método de transporte efectivo se a distancia é corta, pero debe utilizarse con precaución e retirarse tan pronto como sexa posible para minimizar os efectos secundarios^{7,8,9,10}. Se a distancia é larga, o colchón evitaría a dor e as posibles úlceras^{14,19,21,25}. Para a mobilización da vítima dende o chan ou entre outros métodos, recoméndase a padiola de culler, que permite unha manipulación mínima⁹.

Os resultados mostran que non existe evidencia de que a inmovilización aporte beneficios, pero si de que existe dano potencial. É por iso que se atopan diferentes puntos de vista sobre que técnica é a adecuada e tamén polo que as guías recentes lle restan importancia aos procedementos de estabilización e recomendan unha estratexia mínima de manipulación, individualizada a cada situación e baseada en feitos clínicos^{1,3}. Ademais, sábese que a súa aplicación non incrementou a presenza de déficits neurolóxicos, mortalidade ou gravidade da lesión e evitou os efectos secundarios asociados á inmovilización^{9,10,13,15,18,25}. Este proceso de cribado coñécese como limpeza de columna e as ferramentas máis coñecidas son o National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS) e The Canadian C-spine Rule (CCR), que desempeñan a función de facilitar a toma de decisións en canto a que pacientes aplicar medidas de estabilización e a cales non. En ausencia de sensibilidade na liña media, lesión importante que distraia, deformidade anatómica, déficit neurolóxico, alteración da conciencia, signos de intoxicación ou Glasgow < 15 pódense suspender as precaucións espiñais con seguridade^{2,7,9,13,15,16,17,25}.

8. Conclusión

En base aos resultados obtidos nesta revisión bibliográfica, deduciuse a seguinte conclusión:

Dado que non é ético experimentar con casos de lesión medular traumática polo gran impacto que supoñen e estas non son as suficientes como para observar e deducir con seguridade cal é a actuación máis axeitada, non existe evidencia suficiente de calidade que respalde cal é o método de inmovilización máis axeitado.

A limitación do movemento causa efectos prexudiciais que encarecen os custos do tratamento e empeoran a situación física e mental do paciente, polo que a evidencia máis recente aposta pola restrición espinal selectiva. Esta técnica ten como obxectivo reducir o uso, e por tanto o impacto, da estabilización, especialmente do taboleiro, inmovilizando só a aquelas persoas que cumpran determinados criterios clínicos e sufran un risco real de padecer unha lesión medular.

A restrición do movemento da columna vertebral co colchón de baleiro demostrou causar un menor impacto de efectos secundarios e unhas menores desprazamentos. Sen embargo, non é o suficientemente ríxido para a extracción dun paciente e o tempo que require a súa aplicación é maior, polo que nunha situación onde a vítima se encontre en estado crítico e cuxa atención e transporte deberán ser o máis rápidos posibles, estaría xustifico o uso do taboleiro espinal.

En definitiva, a elección do método de inmovilización máis axeitado debe ser individualizado e adaptado a cada situación, para que os efectos prexudiciais non superen os potenciais beneficios.

9. Bibliografía

1. Ms, R., Riffelmann, M., Kunze-Szikszay, N., Lier, M., Schmid, O., Haus, H., Schneider, S., & Jf, H. (2021). Vacuum mattress or long spine board: which method of spinal stabilisation in trauma patients is more time consuming? A simulation study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 29(1), 46. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00854-w>
2. Shank, CD, Walters, BC y Hadley, MN. Current Topics in the Management of Acute Traumatic Spinal Cord Injury. *Neurocrit Care* 30, 261–271 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12028-018-0537-5>
3. Cuthbertson, J. L., & Weinstein, E. S. (2020). Spinal immobilization in disasters: a systematic review. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(4), 406–411. <https://doi.org/10.1017/S1049023X20000680>
4. Uzun, D. D., Jung, M. K., Weerts, J., Münzberg, M., Grützner, P. A., Häske, D., & Kreinest, M. (2020). Remaining cervical spine movement under different immobilization techniques. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(4), 382–387. <https://doi.org/10.1017/S1049023X2000059X>
5. MacCallum, K. P., Kalata, S., Darcy, D., Parsikia, A., Chao, E., Stone, M. E., Teperman, S., & Reddy, S. H. (2020). Prolonged use of spinal precautions is associated with increased morbidity in the trauma patient. *Injury*, 51(2), 317–321. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.022>.
6. Chen, H. A., Hsu, S. T., Shin, S. D., Jamaluddin, S. F., Son, D. N., Hong, K. J., Tanaka, H., Sun, J. T., Chiang, W. C., & PATOS Clinical Research Network (2022). A multicenter cohort study on the association between prehospital immobilization and functional outcome of patients following spinal injury in Asia. *Scientific reports*, 12(1), 3492. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07481-0>
7. Feller, R., Furin, M., Alloush, A. y Reynolds, C. (2021). EMS Immobilization Techniques. *StatPearls [Internet]* . Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459341/>
8. Zileli, M., Osorio-Fonseca, E., Konovalov, N., Cardenas-Jalabe, C., Kaprovoy, S., Mlyavykh, S. y Pogosyan, A. (2020). Early Management of Cervical Spine Trauma: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospina* , 17 (4), 710. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7788428/>
9. Kornhall, D. K., Jørgensen, J. J., Brommeland, T., Hyldmo, P. K., Asbjørnsen, H., Dolven, T., Hansen, 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, 25(1), 2. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13049-016-0345-x>
10. Habibi Arejan, R., Asgardoorn, M. H., Shabany, M., Ghodsi, Z., Dehghan, H. R., Sohrabi Asl, M., Ostadrahimi, H., Vaccaro, A. R., & Rahimi-Movaghar, V. (2022). Evaluating prehospital care of patients with potential traumatic spinal cord injury: scoping review. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 10.1007/s00586-022-07164-4. Advance online publication. 1-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07164-4>
 11. Ríos, M. P. (2017). Análisis cinemático de la columna vertebral durante la colocación de dos dispositivos de transferencia: tablero espinal frente a camilla de cuchara. *Emergencias*, 29, 43-45. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Pardo-5/publication/316513339_Kinematic_analysis_of_the_spine_during_placement_on_2_transfer_devices_A_spinal_backboard_and_a_scoop_stretcher/links/59074eb1a6fdccd580d6ee39/Kinematic-analysis-of-the-spine-during-placement-on-2-transfer-devices-A-spinal-backboard-and-a-scoop-stretcher.pdf
 12. Claros Chavez, O. O., & Palomino Bedregal, K. L. (2020). EFECTIVIDAD DE LA TABLA ESPINAL VERSUS EL COLCHÓN DE VACÍO PARA LA INMOVILIZACIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN PACIENTES CON RIESGO DE LESION ESPINA. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3672>
 13. Tirira Aldáz, E. G. (2021). Manejo prehospitalario de lesión medular (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25011>
 14. Benalcázar Véliz, M. E. (2020). Valoración de los resultados primarios y secundarios en relación a la inmovilización con tabla espinal versus colchón de vacío para el transporte de pacientes en el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito y el Servicio Pre Hospitalario del Instituto Superior Tecnológico Cruz Roja Ecuatoriana en el periodo octubre 2019-febrero del 2020. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18354>
 15. Pérez Pillajo, D. A. (2021). Revisión de criterios NEXUS y criterios Canadian para la restricción de movimiento espinal en pacientes con trauma (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23541>
 16. 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, 27(1), 77.
 Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0655-x>.
17. Milland, K., & Al-Dhahir, M. A. (2022). EMS Long Spine Board Immobilization. In StatPearls. StatPearls Publishing. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33620840/>
 18. Feld F. X. (2018). Removal of the Long Spine Board From Clinical Practice: A Historical Perspective. *Journal of athletic training*, 53(8), 752–755. Disponible en: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-462-17>.
 19. Prasarn, M. L., Hyldmo, P. K., Zdziarski, L. A., Loewy, E., Dubose, D., Horodyski, M., & Rehtine, G. R. (2017). Comparison of the Vacuum Mattress versus the Spine Board Alone for Immobilization of the Cervical Spine Injured Patient: A Biomechanical Cadaveric Study. *Spine*, 42(24), E1398–E1402. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002260>
 20. Underbrink, L., Dalton, A. T., Leonard, J., Bourg, P. W., Blackmore, A., Valverde, H., Candlin, T., 3rd, Caputo, L. M., Duran, C., Peckham, S., Beckman, J., Daruna, B., Furie, K., & Hopgood, D. (2018). New Immobilization Guidelines Change EMS Critical Thinking in Older Adults With Spine Trauma. *Prehospital emergency care : official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*, 22(5), 637–644. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10903127.2017.1423138>
 21. Rahmatalla, S., DeShaw, J., Stille, J., Denning, G., & Jennissen, C. (2018). Comparing the Efficacy of Methods for Immobilizing the Thoracic-Lumbar Spine. *Air medical journal*, 37(3), 178–185. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2018.02.002>
 22. Purvis, T. A., Carlin, B., & Driscoll, P. (2017). The definite risks and questionable benefits of liberal pre-hospital spinal immobilisation. *The American journal of emergency medicine*, 35(6), 860–866. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.01.045>
 23. Castro-Marin, F., Gaither, J. B., Rice, A. D., N Blust, R., Chikani, V., Vossbrink, A., & Bobrow, B. J. (2020). Prehospital Protocols Reducing Long Spinal Board Use Are Not Associated with a Change in Incidence of Spinal Cord Injury. *Prehospital emergency care: official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*, 24(3), 401–410. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10903127.2019.1645923>
 24. Häske, D., Lefering, R., Stock, JP. et al. Epidemiology and predictors of traumatic spine injury in severely injured patients: implications for emergency procedures. *Eur J Trauma Emerg Surg*. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01515-w>

25. Hawkins, S. C., Williams, J., Bennett, B. L., Islas, A., Kayser, D. W., & Quinn, R. (2019). Wilderness medical society clinical practice guidelines for spinal cord protection. *Wilderness and Environmental Medicine*, 30(4), S87-S99. doi:10.1016/j.wem.2019.08.001. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080603219301516>
26. Ham, H. W. W., Schoonhoven, L. L., Schuurmans, M. M. J., & Leenen, L. L. P. H. (2017). Pressure ulcer development in trauma patients with suspected spinal injury; the influence of risk factors present in the emergency department. *International Emergency Nursing*, 30, 13-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2016.05.005>

10. Anexos

Anexo 1: Táboa das variables descritivas dos estudos incluídos.

Nome primeiro autor	Ano de publicación	Tipo de selección da mostra	n	Duración do ensaio
Roessler, M.S.	2021	Estudo de simulación	83	
Shank, C. D.	2018	Revisión bibliográfica		
Cuthbertson, J. L.	2020	Revisión sistemática		
Uzun, D. D.	2020	Estudo exploratorio	3	
MacCallum, K. P.	2019	Revisión retrospectiva	330	
Chen, H. A.	2022	Estudo cohorte retrospectivo	759	35 meses
Feller, R.	2021	Libro		
Zileli, M.	2020	Revisión bibliográfica		10 anos
Kornhall, D. K.	2017	Revisión bibliográfica		
Habibi Arejan, R.	2022	Revisión de alcance		29 anos
Ríos, M. P.	2017	Estudo transversal, cuasiexperimental e de simulación clínica	10	3 meses
Claros Chavez, O. O.	2020	Revisión sistemática	10	
Tirira Aldáz, E. G.	2021	Revisión bibliográfica	12	7 anos

Benalcázar Véliz, M. E.	2020	Estudo analítico, observacional e comparativo.	200	5 meses
Pérez Pillajo, D. A.	2021	Revisión bibliográfica	26	
Maschmann, C.	2019	Revisión sistemática		34 meses
Milland, K.	2022	Libro		
Feld F. X.	2018	Artigo de investigación		
Prasarn, M. L.	2017	Estudo biomecánico cadavérico	5	
Underbrink, L.	2018	Estudo retrospectivo	237	4 anos
Rahmatalla, S.	2018	Estudo simulación dinámica	16	
Purvis, T. A.	2017	Revisión crítica		
Castro-Marin, F.	2019	Estudo observacional	592.615	36 meses
Häske, D.	2020	Estudo de cohorte retrospectivo	145.833	7 anos
Hawkins, S. C.	2019	Revisión bibliográfica		36 meses
Ham, H. W. W.	2017	Estudo de cohorte prospectivo	254	12 meses

Anexo 2: Táboa das variables principais dos estudos incluídos.

Nome primeiro autor	Recomendacións de inmovilización	Efectos secundarios	Grao inmovilización	Comodidade	Tempo inmovilización	Transporte	Limpeza columna
Roessler, M.S.	Si				Si	Si	
Shank, C. D.	Si					Si	Si
Cuthbertson, J. L.	Si						
Uzun, D. D.		Si	Si				
MacCallum, K. P.		Si					
Chen, H. A.	Si						
Feller, R.	Si	Si				Si	Si
Zileli, M.	Si					Si	Si
Kornhall, D. K.	Si	Si	Si			Si	Si
Habibi Arejan, R.	Si		Si			Si	Si
Ríos, M. P.			Si				
Claros Chavez, O. O.	Si		Si	Si		Si	
Tirira Aldáz, E. G.	Si	Si	Si				Si
Benalcázar Véliz, M. E.			Si	Si			
Pérez Pillajo, D. A.							Si
Maschmann, C.	Si						Si
Milland, K.		Si			Si		Si

Feld F. X.	Si	Si					
Prasarn, M. L.			Si				
Underbrink, L.							Si
Rahmatalla, S.			Si			Si	
Purvis, T. A.	Si	Si					
Castro-Marin, F.	Si						
Häske, D.	Si						Si
Hawkins, S. C.	Si	Si	Si			Si	Si
Ham, H. W. W.		Si		Si			