

# TRABAJO FIN DE GRADO

Revisión sistemática.

## Uso pertinente del collarín cervical en el paciente traumático: una revisión sistemática.

**ENDIKA APRAIZ SÁNCHEZ**

Leioa, 15 de Mayo de 2015.

Revisión sistemática con registro en Prospero CRD:42015015795.



Uso pertinente del collarín cervical en el paciente traumático: una revisión sistemática by Endika Apraiz Sánchez is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## **CONFLICTOS DE INTERÉS:**

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

## **AGRADECIMIENTOS:**

*Quiero agradecer en primer lugar al Dr. Sendoa Ballesteros Peña, mi tutor en el trabajo, por su esfuerzo y dedicación. Su persistencia, su paciencia, sus conocimientos, su manera de trabajar y su motivación han sido fundamentales para la realización de esta revisión. Por todo ello, ha sido capaz de ganarse mi admiración, así como, sentirme en deuda con él por lo recibido durante estos años.*

*A su vez, veo necesario agradecer a mis compañeros, al profesorado de la escuela, a los docentes y a los tutores de los diferentes centros sanitarios que han participado en mi formación en estos cuatro magníficos años, haciendo de la enfermería un estilo de vida y despertando en mi la serenidad y la responsabilidad, indispensables para mi práctica profesional.*

*A mi familia, por su constante e incondicional apoyo tanto económico y moral durante toda mi vida, que han hecho posible completar esta y cada una de las etapas de mi formación. A todos ellos y especialmente a ti, por estar siempre cuando se te necesita, me gustaría dedicarles este trabajo.*

## RESUMEN:

### **Uso pertinente del collarín cervical en el paciente traumático: una revisión sistemática.**

**Introducción y objetivo:** El collarín cervical es un dispositivo que tiene como objetivo disminuir el movimiento del cuello para evitar lesiones secundarias en el manejo del paciente traumático en el ámbito prehospitalario. Mediante la realización de esta revisión sistemática se ha pretendido evaluar si la colocación del collarín cervical disminuye la movilidad del cuello en el paciente traumático, así como determinar si puede producir o evitar lesiones durante su manejo.

**Metodología:** Revisión sistemática en base a las disposiciones PRISMA. Se elaboró un protocolo de búsqueda que se utilizó en cuatro bases de datos (Medline, Scopus, CINAHL y Web of Science) y se incluyeron ensayos clínicos y estudios observacionales publicados entre enero de 1995 y diciembre de 2014.

**Resultados:** La revisión se realizó a partir de 10 ensayos clínicos no aleatorizados de modesta calidad metodológica: en 6 se utilizaron cadáveres con lesión cervical y en los otros 4 voluntarios sanos sin lesión cervical y un ensayo clínico aleatorizado de muestra pequeña realizado sobre cadáveres con lesión cervical. En los estudios realizados en pacientes sanos sin lesión cervical se observó que el collarín disminuía de forma significativa la movilidad del cuello frente a la no inmovilización. Por el contrario, en los estudios en los que participaban cadáveres con lesión cervical se determinó que el collarín cervical no disminuía la movilidad del cuello. Además en tres estudios se detectó un aumento de la separación intervertebral y en uno, un aumento de la presión venosa yugular.

**Conclusiones:** Si bien la inmovilización cervical reduce la movilidad del cuello en pacientes sin lesión, este efecto no se produce en quienes presentan lesiones cervicales.

**Palabras clave [DeCS]:** Inmovilización, atención prehospitalaria, dolor de cuello, traumatismo múltiple, heridas y traumatismos, aparatos ortopédicos.

## **ABSTRACT:**

### **Appropriate use of cervical collar in trauma patients: a systematic review.**

**Background and objective:** Cervical collar is a device which reduces the movement of the neck preventing injuries arising from trauma patient's management in prehospitalary field. The aim of this systematic review was to evaluate whether the positioning of the cervical collar reduces neck's movement in trauma patient, as well as to determine if it might produce or avoid injuries during its management.

**Methods:** A PRISMA-based Systematic Review was performed. A search protocol was developed to be used in 4 databases (Medline, Scopus, CINAHL y Web of Science). Clinical trials and observational studies published between January 1995 and December 2014 were included.

**Results:** The review was done from one randomized clinical trial and 10 non-randomized clinical trials with modest methodological quality: in 6 dead bodies with cervical injuries were used and in the other 4 articles healthy volunteers without cervical injury. In the studies made with healthy patients without cervical injury, it was recorded that cervical collar decreased significantly neck's mobility against the non-immobilization. On the other hand, studies with dead bodies with cervical injury, it was determined that cervical collar did not reduce the mobility of the neck. Furthermore, in 3 studies an increase of the intervertebral separation was observed and in another one, an increase of the yugular venous pressure.

**Conclusions:** Even though cervical immobilization decreases the mobility of the neck in patients without injury, in people with cervical injuries this effect is not produced.

**Key Words [DeCS]:** immobilization, prehospital care, neck pain, multiple trauma, wounds and injuries, orthotic device.

## LABURPENA:

### **Lepoko zerbikalaren erabilera egokia gaixo traumatikoengan: berrikusketa sistematikoa.**

**Sarrera eta helburua:** Lepoko zerbikalak lepoaren mugikortasuna mugatzea du xede, hala, gaixo traumatikoari ospitaleratu aurretik gerta dakizkiokeen zeharkako lesioak ekiditeko. Berrikusketa sistematiko honen bitartez, lepokoa ezartzeak benetan mugikortasuna murrizten duenetz frogatu nahi da, baita berau erabiltzean lesioak ekidin edo sor daitezkeen.

**Metodologia:** PRISMA ezarpenetan oinarrituriko berrikusketa sistematikoa. Lau datu-basetan (Medline, Scopus, CINAHL eta Web of Science) erabili zen bilaketa protokoloa zehaztu zen, eta 1995 eta 2014ko abenduaren artean egindako hainbat saio kliniko eta behaketazko ikerketa erantsi zitzaizkion.

**Emaitzak:** Berrikusketarako, saio ausazko bat eta ausazkoak ez diren eta kalitate metodologiko apala duten 10 saio kliniko erabili ziren: horietako seitan, zerbikaletako lesioa zuten gorpuek erabili ziren; eta, beste lauretan, lesiorik gabekoak. Lesiorik gabeko gaixoen kasuan, lepokoak mugikortasuna mugatzen duela ikusi zen; lesionatutako gorpuei dagokionez, ordea, ez zen halakorik frogatu. Halaber, azken horietako hirutan ornoarteko tartea handitu zela igarri zen, baita, batean, jugularraren bena-presioa ere.

**Ondorioak:** Lepokoak lesiorik gabeko gaixoen kasuan lepoaren mugikortasuna mugatzen badu ere, ez du halako emaitzarik zerbikaletako lesioak dituzten gaixoengan.

**Hitz-gakoak [DeCS]:** inmobilizazioa, ospitaleratze aurreko zaintza, lepoko mina, traumatismo anitza, zauriak eta traumatismoak, aparatu ortopedikoak.

## ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS:

**ATLS:** *Programa avanzado de apoyo vital en trauma para médicos.* Guía sobre el apoyo vital avanzado del trauma con las recomendaciones necesarias sobre la evaluación, reanimación, tratamiento, recursos, traslado y atención del paciente lesionado.

**KED:** *Ked Extrication Device®.* Soporte semirrígido capaz de inmovilizar la cabeza, el cuello y el torso, utilizado por los servicios de emergencia, en la inmovilización prehospitalaria.

**NICE:** *National Institute for health and care excellence.* Guía NICE, tiene como objetivo reducir la variación en la disponibilidad y la calidad de los tratamientos y de los cuidados.

**PHTLS:** *Prehospital Trauma Life Support (Soporte Vital Prehospitalario en el Paciente Traumático).* Asistencia prehospitalaria al trauma que incide en el tratamiento multiorgánico, como entidad única con necesidades específicas.

**RX:** *Rayos X.* Prueba diagnóstica que utiliza la radiación electromagnética, capaz de atravesar cuerpos opacos y de imprimir una película fotográfica.

**TC:** *Tomografía computerizada.* Prueba diagnóstica que utiliza rayos X con el objetivo de ofrecer imágenes trasversales del cuerpo.

## ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:.....	1
2. METODOLOGÍA:.....	5
2.1 Fuentes de información y estrategia de búsqueda: .....	5
2.2 Selección de estudios: .....	5
2.3 Extracción de los datos, clasificación y evaluación de los resultados: .....	6
3. RESULTADOS: .....	7
3.1 Descripción de los estudios incluidos: .....	7
3.2 Descripción de los resultados de los estudios: .....	8
3.2.1 Estudios realizados en pacientes sin lesión cervical: .....	8
3.2.2 Estudios realizados en cadáveres con lesión cervical:.....	8
4. DISCUSIÓN.....	10
5. CONCLUSIONES.....	15
6. BIBLIOGRAFÍA:.....	16

*Anexos*



## 1. INTRODUCCIÓN:

Los collarines cervicales son dispositivos rígidos, semirrígidos o blandos cuya función principal es disminuir el movimiento de la zona cervical en la atención prehospitalaria de aquellos pacientes que han sufrido un traumatismo de columna, con el objetivo de minimizar las lesiones secundarias en el manejo del paciente. Ante la sospecha de una lesión cervical, los collarines junto con la tabla espinal son los dispositivos más utilizados en la inmovilización de los pacientes traumáticos y politraumáticos en el ámbito de las emergencias<sup>1,2</sup>.

Los pacientes traumáticos son aquellos que han sufrido un traumatismo y que pueden presentar lesiones secundarias a éste. Existen dos tipos de pacientes, los que presentan un trauma abierto o penetrante y aquellos con un trauma cerrado. A su vez, se puede encontrar el paciente politraumático que presenta una o más lesiones en órganos, que ponen en riesgo su vida<sup>1</sup>.

A lo largo de los años, las técnicas de inmovilización y las situaciones en las que se debe inmovilizar han ido variando. En la década de los sesenta, Kossuth fue pionero en las técnicas de protección e inmovilización de la columna al producirse un trauma agudo. Se comenzó a inmovilizar a todo aquel paciente que había sufrido un traumatismo, mediante la combinación de un collar suave y una toalla. En 1974 Hare, introdujo el collar rígido como dispositivo estándar de inmovilización<sup>3</sup>.

En las últimas recomendaciones sobre soporte vital avanzado en el trauma prehospitalario del Comité Nacional de Técnicos en Emergencias Médicas de Estados Unidos (PHTLS), se indica que únicamente se debería inmovilizar a aquellos pacientes que hayan sufrido un traumatismo cerrado y presenten una puntuación en la Escala de Glasgow menor de 15 o dolor, deformidad, déficit o molestias neurológicas o pacientes con trauma penetrante con déficit o molestias neurológicas<sup>1</sup>. Además se ha detectado que la inmovilización cervical en pacientes con trauma penetrante está directamente relacionada con un aumento de la mortalidad y de la morbilidad<sup>1,4,5</sup>, ya que salvo que el traumatismo penetrante se produzca sobre la columna y exista una disminución del nivel de

conciencia, la probabilidad de existencia de una lesión cervical es aproximadamente del 0,18%<sup>6</sup>. Un estudio<sup>6</sup> pudo determinar que el ratio de pacientes con trauma penetrante que presentaban tetraplejía y paraplejía y fueron inmovilizados frente a aquellos a los que no se les inmovilizó fue similar. En estos pacientes es prioridad máxima la estabilización y el traslado urgente a un centro hospitalario<sup>5</sup>.

Los estudios afirman que entre un 0,3% y un 3% de los pacientes con un trauma cerrado presentan una lesión cervical<sup>1,2,4</sup>. La inmovilización cervical tiene como objetivo principal disminuir la incidencia de lesiones medulares en los pacientes traumáticos, que varían de una región a otra, pudiendo estimar de media de 9 a 53 lesiones por millón de habitantes en un año<sup>1,2</sup>. En Estados Unidos, se estima una incidencia de 40 casos por millón en un año. En Gran Bretaña, el 50% de las lesiones espinales son derivadas de los accidentes de tráfico, el 43% de las caídas y el 7% de los accidentes deportivos<sup>2</sup>. En España, la incidencia se encuentra entre 12 a 20 lesiones por cada millón de habitantes al año, siendo en su mayoría varones, accidentados de tráfico, por caídas o derivados de la práctica deportiva. El crecimiento de la incidencia de esta patología se encuentra relacionado, en algunos casos, con el aumento de la esperanza de vida<sup>7</sup>. Aunque es difícil determinar el origen de la lesión, se ha podido estimar<sup>8</sup> que aproximadamente un 25% de las lesiones medulares se producen por un manejo extra e intrahospitalario inadecuado de los pacientes traumáticos.

Etiología	Porcentaje
<b>Accidentes de tráfico.</b>	48%.
<b>Caídas.</b>	21%.
<b>Lesiones penetrantes.</b>	15%.
<b>Lesiones deportivas.</b>	14%.
<b>Otros traumatismos.</b>	2%.

**Tabla 1:** Causas más frecuentes de los traumatismos de columna. PHTLS<sup>1</sup>.

Las lesiones de columna derivadas de un traumatismo, abarcan las lesiones estables, las lesiones inestables y las lesiones completas<sup>2</sup>. Estas se pueden producir en el momento del traumatismo y en algunos casos se pueden agravar

tras la manipulación inadecuada del paciente. Se ha podido determinar<sup>8</sup> que aproximadamente el 14% de los pacientes politraumatizados presentan una lesión cervical y que un 7% de ellos padecían una lesión cervical inestable.

Las lesiones inestables, se producen tras la fractura de dos o tres vértebras de la columna pudiendo causar una compresión y tracción de la médula espinal, que podría derivar en una isquemia y una inflamación<sup>2</sup>. Las lesiones que se producen sobre el sistema nervioso central son irreversibles, por lo tanto una disección de la médula provocaría una limitación grave e irreparable de las extremidades del paciente<sup>1,2</sup>. De ahí que según las guías de práctica clínica, el objetivo principal de la inmovilización cervical sea disminuir la movilidad del cuello en aquellos pacientes que se sospecha lesión cervical inestable<sup>1,9</sup>.

Por el contrario, la aplicación de esta técnica en pacientes que no la precisan puede presentar riesgos que deben ser valorados antes de su realización como podrían ser un aumento de la presión venosa, un aumento de la presión intracraneal, dificultades en la intubación, dolor, disconfort, isquemia y retardo en la asistencia sanitaria<sup>2</sup>. En los pacientes politraumatizados el déficit de la presión venosa, el aumento de la presión intracraneal, las dificultades en la intubación o el retardo de la asistencia sanitaria podrían tener consecuencias de una gravedad superior a la presencia de una lesión cervical, que en algunas situaciones ya se encuentra presente y es irreversible<sup>1,2</sup>.

Además las técnicas de inmovilización, precisan de habilidades, de conocimientos y de trabajo en equipo, así como, de disponer y de seleccionar el mecanismo más eficaz de inmovilización, que en algunas situaciones pueden no favorecer una correcta alineación de la columna.

Con todo ello y aun existiendo cierta controversia sobre los beneficios de la inmovilización cervical, esta técnica se realiza de manera rutinaria ante la sospecha de una lesión cervical y se han llevado a cabo protocolos de inmovilización que son aplicados de manera repetida en el ámbito prehospitalario por los profesionales sanitarios<sup>1,9</sup>.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta revisión se centra en evaluar si la colocación del collarín cervical disminuye la movilidad del cuello en el paciente traumático, así como determinar si el collarín cervical puede producir o evitar lesiones durante su manejo.

## 2. METODOLOGÍA:

### **2.1 Fuentes de información y estrategia de búsqueda:**

La revisión sistemática se realizó en base a las disposiciones PRISMA. Antes de finalizar la búsqueda inicial en las bases de datos, se procedió al registro del proyecto de la revisión, en el registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas Prospero (Registro CRD: 42015015795), editado por el *Centre for Reviews and Dissemination del National Institute for Health Research* de la Universidad de York (Reino Unido), con el objetivo de ofrecer transparencia en su metodología. Al igual que ocurre con los ensayos clínicos, el registro del protocolo del trabajo antes del proceso de revisión evita las duplicaciones, minimiza el riesgo de sesgos y garantiza la imparcialidad y la transparencia de los resultados obtenidos.

Se realizaron las búsquedas en las bases de datos MEDLINE (a través de PUBMED), Web of Science (WOS), Scopus y CINAHL.

Las estrategias de búsquedas fueron adaptadas a las distintas bases de datos, alternando vocabulario controlado y términos de texto libre (**Tabla 2**). El periodo de búsqueda realizado fue desde enero de 1995 hasta diciembre del 2014.

Se realizó una búsqueda inversa, como estrategia secundaria, utilizando las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados, con el fin de recuperar artículos relevantes que no fueron encontrados en la primera estrategia.

### **2.2 Selección de estudios:**

Se seleccionaron aquellos estudios observacionales y ensayos clínicos con posibilidad de acceso a texto completo que estudiaban el efecto en la disminución del movimiento del cuello mediante el uso del collarín cervical como herramienta de inmovilización en pacientes traumáticos en el ámbito prehospitalario. No fueron incluidos las revisiones sistemáticas o bibliográficas, los metaanálisis, los artículos de opinión, ni aquellos trabajos en los cuales sus idiomas fueran distintos al inglés o castellano.

Un único revisor fue el encargado de seleccionar los artículos relevantes mediante la revisión de título y resumen de aquellos estudios obtenidos mediante la estrategia de búsqueda. A su vez, se evaluaron los textos al completo para comprobar que cumplían los criterios de selección.

### **2.3 Extracción de los datos, clasificación y evaluación de los resultados:**

Los estudios seleccionados fueron clasificados según el nivel de evidencia científica y calidad metodológica mediante los criterios propuestos por Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica de Catalunya<sup>10</sup> (**Tabla 3**).

Al finalizar la búsqueda, para facilitar la comprensión de los artículos seleccionados fueron clasificados en una tabla diseñada acorde a la estructura PICO (**Tabla 4**).

### 3. RESULTADOS:

Mediante la búsqueda en las 4 bases de datos se obtuvieron 242 registros a los que se añadieron 2 localizados mediante búsqueda inversa. De los 244 artículos obtenidos, 91 fueron eliminados al tratarse de artículos duplicados. Tras la lectura por título y resumen de los textos seleccionados, 133 registros fueron eliminados al no tratar de forma directa la pregunta de investigación. Con los 20 artículos restantes se realizó una lectura crítica a texto completo donde 9 fueron eliminados: 5 de ellos al no comparar el collarín cervical con la no inmovilización y 4 por no estar enmarcados en el ámbito prehospitalario (**Figura 1**).

Finalmente, la revisión se realizó a partir de 11 ensayos clínicos<sup>11-21</sup>. Diez de ellos fueron ensayos clínicos no aleatorizados<sup>11-18,20,21</sup> de muestra pequeña con un nivel de evidencia V (calidad regular), de los que seis<sup>13-19</sup> utilizaron de 4 a 14 cadáveres, en tres<sup>11,20,21</sup> participaron de 5 a 20 voluntarios sanos y en el estudio de Engsborg<sup>12</sup> et al participaron 10 paramédicos y 6 estudiantes. El único estudio con nivel de evidencia III (calidad regular) fue un ensayo clínico aleatorizado<sup>19</sup> realizado sobre 14 cadáveres.

En siete ensayos clínicos<sup>13-19</sup> realizados en cadáveres se provocó una lesión cervical inestable y se midió el grado de inmovilización que ofrecía el collarín frente a la no inmovilización. Además en dos<sup>13,18</sup> de ellos, se comparó el grado de inmovilización antes y después de provocarle la lesión. En cuatro estudios<sup>11,12,20,21</sup> por el contrario, se realizó las mediciones en pacientes sanos sin lesión cervical. A su vez, Karason et al<sup>11</sup>, calculó el grado de confort y el efecto directo del collarín sobre la presión yugular.

#### **3.1 Descripción de los estudios incluidos:**

La metodología de los estudios se fundamentó en medir el grado de inmovilización de al menos un collarín cervical en comparación con la no inmovilización durante la flexión-extensión, movimiento lateral y la rotación de los participantes, en posición supina. Además, en el estudio realizado por Engsborg et al<sup>12</sup>, también se realizaron las mediciones en sedestación. La única excepción se localiza en el estudio realizado por Karason et al<sup>11</sup> en el que se midió

únicamente con los pacientes sentados. Salvo en tres<sup>12,15,19</sup> estudios en los que sólo se utilizó un único collarín, en el resto se aplicaron entre 2 y 4 tipos de collarines (de una y dos piezas) blandos, semirrígidos y/o rígidos.

Como norma general el grado de inmovilidad de la zona cervical fue medido mediante el uso de los Rayos X, ayudado en dos estudios<sup>11,20</sup> por goniometría y en otros dos<sup>14,15</sup> estudios por la tomografía computerizada (TC). En cuatro estudios<sup>12,13,16,21</sup>, por el contrario, el sistema de medición consistió en la utilización de un sistema de video-cámaras de 3D.

### **3.2 Descripción de los resultados de los estudios:**

#### **3.2.1 Estudios realizados en pacientes sin lesión cervical:**

Los estudios realizados en pacientes sin lesión cervical<sup>11-13,18,20,21</sup>, excepto con el collarín blando, determinaron que al aplicar el collarín cervical se disminuía de forma estadísticamente significativa la movilidad de la zona cervical en comparación con la no aplicación, tanto en la posición sentado como tumbado.

Si bien se detectó que existían diferencias estadísticamente significativas entre collarines respecto al grado de inmovilización, resulta destacable la escasa homogeneidad en los estudios a la hora de determinar qué dispositivo inmoviliza de forma más eficaz.

Tan sólo un estudio<sup>11</sup> evaluó el efecto del collarín cervical sobre la presión venosa yugular, mostrando un aumento estadísticamente significativo al aplicar todos los collarines cervicales, con excepción del modelo Stifneck®.

#### **3.2.2 Estudios realizados en cadáveres con lesión cervical:**

En los estudios realizados en cadáveres con lesión cervical inestable<sup>13-16,18,19</sup> y completa<sup>17</sup> se determinó que no se producía una reducción estadísticamente significativa de la movilidad de la zona cervical en comparación con la no aplicación, en los pacientes en posición supina.



En dos estudios<sup>14,15</sup> se estableció que en cadáveres que presentaban una lesión cervical, la aplicación del collarín alejaba la cabeza de los hombros produciendo una separación media de  $7,3\pm 6,8\text{mm}$  y  $7,7\pm 4\text{mm}$  respectivamente de las vértebras adyacentes.

Así mismo, Bernard<sup>17</sup>, determinó que ante una lesión inestable anterior y posterior se producía una separación media anormal de  $7\pm 5\text{mm}$  y  $3\pm 1\text{mm}$  respectivamente y ante una lesión completa se producía una separación anormal media de  $17\pm 3\text{mm}$  y un aumento de la angulación.

Además, en dos estudios<sup>16,19</sup> se detectó que la inmovilización manual disminuía la movilidad del cuello de forma más efectiva que la inmovilización con collarín cervical.

## 4. DISCUSIÓN.

A la luz de los resultados, se ha podido concluir que en los pacientes que no presentan una lesión cervical, la colocación del collarín disminuye la movilidad del cuello<sup>11-13,18,20,21</sup>. Pero se debe mencionar que estos pacientes no precisan de dicha inmovilidad ya que aunque hayan sufrido un traumatismo, la columna no se encuentra dañada. El objetivo principal de la inmovilización cervical es disminuir el movimiento de las lesiones de columna inestables o completas, ya que son estas las que presentan mayor probabilidad de movilizarse de manera incorrecta y por ello, producirse una lesión secundaria<sup>1,2</sup>. Pero es aquí donde se ha podido determinar<sup>13-19</sup> que la colocación del collarín tampoco reduce la movilidad del cuello y que en algunos casos<sup>14,15,17</sup>, colocar el collarín, podría provocar una separación anormal entre los puntos donde se ha producido la lesión cervical.

Además algunos autores<sup>4</sup> defienden que un paciente que presenta una lesión completa tampoco debería ser inmovilizado, ya que en el momento de ser atendido, ésta ya se encuentra presente en la columna y en estas situaciones se provoca una tensión de los músculos que inducen una rigidez anormal de la columna, impidiendo su movilidad. Por lo tanto la colocación del collarín únicamente podría forzar una separación entre vértebras pudiéndose agravar la lesión.

Si bien se detectó que existen diferencias entre collarines respecto al grado de inmovilización se debe mencionar que no hay homogeneidad en los estudios en pacientes sin lesión cervical a la hora de determinar qué dispositivo inmoviliza de forma más efectiva. En tres estudios<sup>11,18,20</sup>, Miami J® es de los collarines más efectivos. Respecto al Stifneck® se contradicen ya que en dos estudios<sup>11,18</sup> se afirma que es el más efectivo mientras que en otro<sup>20</sup> se afirma que se trata del menos efectivo. Por el contrario en el estudio de Sandler et al<sup>21</sup>, el collarín Philadelphia® es el más efectivo.

Se ha podido determinar que la aplicación del collarín cervical en algunas situaciones puede disminuir la movilidad del cuello pero no de manera suficiente

como para ser la única técnica de inmovilización<sup>2,16,19</sup>. A su vez en dos estudios<sup>16,19</sup> se determinó que la inmovilización manual disminuía la movilidad del cuello de forma estadísticamente significativa respecto a la inmovilización con collarín cervical.

La inmovilización manual podría ser una técnica alternativa y más efectiva en pacientes que por su situación clínica precisan de una atención inmediata, disminuyendo el tiempo de demora en el traslado de aquellos pacientes que han sufrido un traumatismo. Un ejemplo de ellos son los pacientes con vía aérea comprometida, en pacientes combativos o los paciente pediátricos. Se trata de una técnica no invasiva con menos complicaciones que la inmovilización habitual si se realiza según las indicaciones dictadas y que ante la necesidad de intubación del paciente facilita la maniobra de apertura de vía aérea<sup>2</sup>. Aunque Gerling et al<sup>19</sup>, no detectaron ningún caso de mala intubación en su estudio en los pacientes con dispositivo cervical, se debe destacar que al tratarse de cadáveres no se pudo valorar el riesgo que tienen los pacientes de vomitar y de realizar broncoaspiraciones.

En la actualidad es posible encontrar distintos protocolos<sup>1,9</sup> que apoyan la necesidad de una correcta inmovilización cervical en los pacientes con sospecha de lesión cervical. De ahí, que el personal de emergencias realice de forma protocolaria estas inmovilizaciones aún y cuando a la llegada al centro se decida la retirada del dispositivo sin que se le hayan realizado las pruebas correspondientes o por el contrario, se mantenga la inmovilización durante horas. Con todo ello, en algunos países se han implantado las normas Nexus y la Canadian C-spine Rule, con el objetivo de que el personal de emergencia (médicos, enfermeras, técnicos o paramédicos) puedan decidir sobre la necesidad de no proceder a la inmovilización<sup>2,22,23</sup>.

La guía Nexus y la Canadian C-Spine Rule, son un conjunto de directrices con una sensibilidad que ronda el 100% y una especificidad del 37-43% utilizada para detectar aquellos pacientes conscientes con baja probabilidad de lesión, con el objetivo de disminuir el número de radiografías protocolarias realizadas en las urgencias<sup>2,22</sup>.

Keer et al<sup>23</sup>, determinaron que la Canadian C-Spine rule disminuye en un 25% el número de radiografías innecesarias en pacientes estables y conscientes con sospecha de lesión cervical, que han sido inmovilizados con collarín cervical.

Debido a la existencia de cierta controversia sobre la inmovilización cervical, en algunos lugares estas reglas se han implantado en el ámbito prehospitalario con el fin de realizar una inmovilización selectiva. La Guía NICE<sup>24</sup> recomienda la utilización de la Canadian C-Spine Rule frente a las reglas Nexus, debido a que en éstas se tiene presente el mecanismo de acción del traumatismo, aunque reconoce que la utilización de ambas guías podría aumentar la sensibilidad.

En un estudio<sup>25</sup> se determinó que las enfermeras en el área de triaje aplicando la Canadian C-Spine Rule, reducían en un 40% las inmovilizaciones innecesarias. Vaillancourt et al<sup>22</sup>, en su estudio estableció que la aplicación de la Canadian C-Spine Rule aplicada por los paramédicos, podría disminuir en un 37,7% el número de inmovilizaciones innecesarias en pacientes alerta, en el ámbito prehospitalario, al enseñar al personal a realizar inmovilizaciones selectivas. Debido a que estas directrices valoran el nivel de conciencia, el problema más importante radica en aquellos pacientes que presentan una alteración de ésta, ya que al encontrarse la percepción dañada, la aplicación de estas escalas no serían válidas<sup>2,22</sup>. Es aquí donde algunos autores<sup>3</sup> y guías clínicas<sup>1,9</sup> recomiendan la necesidad de una inmovilización inmediata antes de ser trasladado a un centro sanitario en aquellos pacientes con sospecha de lesión, otros por el contrario, creen que es prioritario una estabilización de la vía aérea y un traslado precoz.

Hay que añadir que en los últimos años se ha evolucionado en las técnicas de detección de una lesión cervical. Según la guía de ATLS<sup>26</sup>, se recomienda que a todo paciente con sospecha de lesión cervical se le debe realizar una radiografía lateral, AP y de odontoides transoral de la columna cervical, con Tomografía Computarizada (TC) axial de las áreas sospechosas o de las vértebras inferiores sino se visualizan en las radiografías simples. En los estudios incluidos en esta revisión, las técnicas de medición de las lesiones han ido variando. En algunos estudios que fueron realizados a cadáveres a los que se les practico una lesión

cervical, se utilizaron análisis radiológicos<sup>17-19</sup>, a su vez en otros estudios<sup>14,15</sup> más actuales, se utilizaron los rayos X ayudados de la TC, con el objetivo de ser más precisos a la hora de detectar las lesiones.

La colocación del collarín cervical a lo largo de los años ha sido considerada como una necesidad básica en la atención inmediata de un paciente traumatizado, aun existiendo cierta controversia sobre su eficacia en la disminución del movimiento de la zona cervical en su manipulación<sup>2</sup>. Por lo tanto, esta cuestión ha sido tratada por numerosos investigadores y grupos comerciales a lo largo de estos últimos años con el fin de comparar su producto con otras inmovilizaciones y evidenciar el mejor método de inmovilización en este tipo de pacientes. A lo largo de la búsqueda se han podido encontrar distintos estudios<sup>11,12,20,21,27-29</sup> que abarcaban la inmovilización cervical en el ámbito de las emergencias extrahospitalarias, siempre comparando su producto con distintas inmovilizaciones con el fin de evidenciar su efectividad. Los sistemas de medición en estos estudios difieren de uno a otro, por lo que los resultados sobre cuáles son los dispositivos que mejor inmovilizan son contradictorios. Tres de ellos<sup>27-29</sup> no fueron incluidos en esta revisión sistemática al no comparar sus collarines frente a la no inmovilización e incumplir así, los criterios de inclusión descritos anteriormente.

Es importante mencionar la falta de estudios de calidad sobre la materia, que puedan comparar los efectos del collarín sobre los pacientes politraumatizados y así poder resolver una técnica, que aun existiendo cierta controversia de su eficacia, se realiza diariamente.

La limitación más importante del estudio viene derivada de su metodología dada la posibilidad de un sesgo de selección en la obtención de los estudios, en la estrategia de búsqueda y en la publicación de estudios en lenguas distintas a las mencionadas. Para intentar minimizar este sesgo se intentó utilizar 4 bases de datos de las más importantes dentro del campo de la salud, aplicando una estrategia de búsqueda poco restrictiva y considerando los estudios en dos de las principales lenguas de divulgación.

Por otro lado, cabría añadir que los estudios que avalan el uso de los dispositivos de inmovilización en pacientes sanos son no aleatorizados, de muestra pequeña (4-45 pacientes) y entre los que existen importantes diferencias en cuanto al sistema de medición. Además, aunque abarcan el ámbito extrahospitalario, no se desarrollan ante una situación real, en la que la ansiedad y la atención inmediata de una emergencia, no se encuentra presente.

## 5. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos se puede concluir que al producirse un traumatismo, la colocación del collarín en un paciente que no presenta lesión cervical, provoca una reducción significativa del movimiento del cuello. Por el contrario, si el paciente presenta una lesión cervical inestable o completa no se aprecia una reducción significativa de la movilidad del cuello. Además, en algunas situaciones, la inmovilización cervical puede provocar una separación anormal entre las vértebras, aumentar la movilidad del cuello en su manipulación o aumentar de forma significativa la presión yugular venosa. Sería recomendable aumentar el número de estudios de calidad sobre la inmovilización cervical en la atención prehospitalaria.

## 6. BIBLIOGRAFÍA:

1. Prehospital Trauma Life Support Committee of The National Associations of Emergency Medical Technicians in Cooperation with The Committee on Trauma of The American College of Surgeons. Prehospital Trauma Life Support (PHTLS). Burlington: Jones and Bartlett Learning; 2012.
2. Connor D, Greaves I, Porter K, Bloch M. Pre-hospital spinal immobilization: an initial consensus statement. Emer Med J. 2013; 12(30):1067-9.
3. Jimenez C, Tinoco GR, Navarro JR. Estado del arte: Utilidad de la inmovilización cervical en trauma. Rev Col Anest. 2004; 32: 43-53.
4. Sundstrom T, Asbjornsen H, Habiba S, Arne G, Wester K. Prehospital use of cervical collars in trauma patients: A critical review. Neurotrauma J. 2015; 31:531-40.
5. Haut E, Kalish B, Efron D, Haider A, Stevens K, Kieninger A, et al. Spine immobilization in Penetrating trauma: More harm than good? J Trauma. 2010; 1(68):115-21.
6. Garcia A, Liu TH, Victorino GP. Cost-utility of prehospital spine immobilization recommendations for penetrating trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2014; 2(76):534-41.
7. Muñoz J. Manejo prehospitalario de la lesión medular. Emergencias. 2007; 19:25-31.
8. Brohi KM, Healy M, Fotheringham T, Chan O, Aylwin C, Whitley S, et al. Helical computer tomographic scanning for the evaluation of the cervical spine in the unconscious, intubated trauma patient. J Trauma. 2005; 58:897-901.
9. Garibi J, Aginaga JR, Arrese-Igor A, Barbero E, Capapé S, Carabyo G, et al. Guía de práctica clínica sobre el manejo del traumatismo craneoencefálico en el ámbito extra e intrahospitalario de la CAPV. Osakidetza. GPC 2007/2. Vitoria-Gasteiz.
10. Jovel AJ, Navarro Rubio MD. Evaluación de la evidencia científica. Med Clin. 1995; 105:740-3.
11. Karason S, Reynisson K, Sigvaldason K, Sigurdsson, GH. Evaluation of clinical efficacy and safety of cervical trauma collars: differences in immobilization, effect on jugular venous pressure and patient confort. J. Trauma. 2014; 22:37-44.

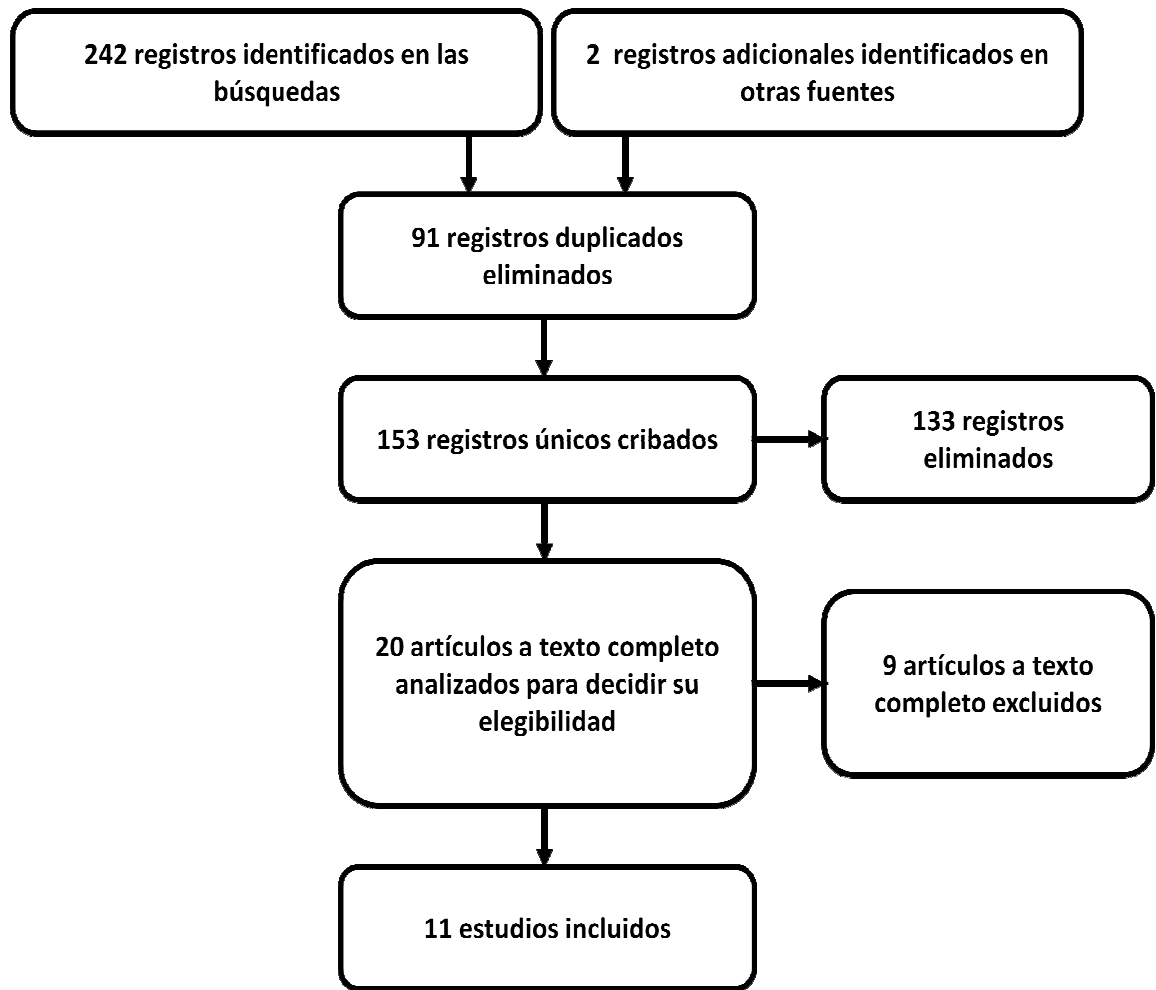


12. Engsborg JR, Standeven JW, Shurtleff TL, Eggars JL, Shafer JS, Naunheim RS. Cervical spinal motion during extrication. *Emerg Med J.* 2013; 1(44):122-7.
13. Horodyski MB, Dipaola CP, Conrad BP, Rehtine GR. Cervical collars are insufficient for immobilizing an unstable cervical spine injury. *Emerg Med J.* 2011; 5(41):513-9.
14. Lador R, Ben-Galim P, Hipp, JA. Motion within the unstable cervical spine during patient maneuvering: the neck pivot-shift phenomenon. *J Trauma.* 2011; 1(70):247-51.
15. Ben-Galim P, Dreiangel N, Mattox KL, Reitman CA, Kalantar SB, Hipp JA. Extrication collar can result in abnormal separation between vertebrae in the presence of a dissociative injury. *J Trauma.* 2010; 2(69):447-50.
16. Del Rossi G, Heffernan TP, Horodyski MB, Rehtine GR. The effectiveness of extrication collars tested during the execution of spine-board transfer techniques. *Spine J.* 2004; 4: 619-23.
17. Bednard DA. Efficacy of orthotic immobilization of the unstable subaxial cervical spine of the elderly patient: investigation in a cadaver model. *Can J Surg.* 2004; 4(47):251-6.
18. Richter D, Latta LL, Milne EL, Varkarakis GM, Biedermann L, Ekkernkamp A, et al. The stabilizing effects of different orthoses in the intact and unstable upper cervical spine: a cadaver study. *Trauma J.* 2001; 50: 848-54.
19. Gerling MC, Davis DP, Hamilton RS, Morris GF, Vilke GM, Garfin SR, et al. Effects of cervical spine immobilization technique and laryngoscope blade selection on an unstable cervical spine in a cadaver model of intubation. *Ann Emerg Med.* 2000; 36:293-300.
20. Askins V, Eismont FJ. Efficacy of five cervical orthoses in restricting cervical motion. *Spine J.* 1997; 22(11):1193-8.
21. Sandler AJ, Dvorak J, Humke T, Grob D, Daniels W. The effectiveness of various cervical orthoses. *Spine J.* 1996; 21(14):1624-9.
22. Vaillancourt C, Charette M, Kasaboski A, Maloney J, Wells GA. Evaluation of the safety of C-spine clearance by paramedics: desing and methodology. *BMC Emerg Med J.* 2011; 1(11):227-38.
23. Kerr D, Bradshaw L, Kelly A. Implementation of the Canadian C-Spine rule reduces cervical spine X ray rate for alert patients with potential neck injury. *Emerg Med J.* 2005; 2(28):127-31.

24. National Institute for Health and Clinical Excellence. NICE clinical guidance 56: Triage assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults. NICE. 2007.
25. Stiell I, Clement C, O'Connor A, Davies B, Leclair C, Sheehan P, et al. Multicentre prospective validation of use of the Canadian C-Spine Rule by triage nurses in the emergency department. CMAJ. 2010; 11(182):1173-9.
26. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual. Chicago: American College of Surgeons. 2012.
27. Hostler D, Colburn D, Seitz R. A comparison of three cervical immobilization devices. Prehosp Emerg Care. 2009; 13:256-60.
28. Collen J, Bryan R, Barry M, Barry A. Comparasion of cervical spine motion during application among 4 rigid immobilization collars. J. Athl Train. 2004; 2(39):138-45.
29. Alberts LR, Mahoney CR, Neff JR. Comparison of the Nebraska Collar, a New Prototype Cervical Immobilization Collar, With Three Standard Models. Trauma J. 1998; 6(12):425-30.

## Anexos:

**Figura 1: Proceso de selección de estudios**



**Figura 1:** Diagrama de flujo explicativo de las distintas fases de selección de los estudios incluidos en la revisión.

**Tabla 2: Estrategias de búsqueda:**

Base de datos.	Estrategia de búsqueda.
<b>Medline (Pubmed)</b>	(("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields]) AND collar[All Fields]) AND (("spine"[MeSH Terms] OR "spine"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields])) AND (("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "trauma"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields]) AND ("patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields]))
<b>SCOPUS</b>	( TITLE-ABS-KEY ( neck collar ) AND TITLE-ABS-KEY ( spine injuries ) AND TITLE-ABS-KEY ( trauma patients ) )
<b>CINAHL</b>	neck collar AND spine injuries AND trauma patients
<b>WOS (Web of Science)</b>	(spine injuries) AND Tema:(trauma patients)

*Tabla 2: Estrategia de búsqueda con los descriptores MESH y los operadores lógicos.*

**Tabla 3: Criterios propuestos por Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica de Catalunya<sup>10</sup>.**

Nivel	Tipo de diseño	Condiciones de rigurosidad científica.
I	Metaanálisis de ensayos controlados y aleatorizados.	No heterogenidad. Diferentes técnicas de análisis. Metaregresión Megaanálisis. Calidad de los estudios
II	Ensayo controlado y aleatorizado de muestra grande.	Evaluación del poder estadístico. Multicéntrico. Calidad del estudio.
III	Ensayo controlado y aleatorizado de muestra pequeña.	Evaluación del poder estadístico. Calidad del estudio.
IV	Ensayo prospectivo controlado y aleatorizado.	Controles coincidentes en el tiempo. Multicéntrico. Calidad del estudio.
V	Ensayo prospectivo controlado y aleatorizado.	Controles históricos. Calidad del estudio.
VI	Estudios de cohorte	Multicéntrico. Apareamiento. Calidad del estudio.
VII	Estudios de casos y controles.	Multicéntrico. Calidad del estudio.
VIII	Series clínicas no controladas. Estudios descriptivos: vigilancia, epidemiológica, encuestas, registros, bases de datos, comités de expertos.	Multicéntrico.
IX	Anécdotas o casos únicos.	

***Tabla 3: Criterios propuestos por la Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica de Catalunya<sup>10</sup> sobre el nivel de evidencia científica y calidad metodológica.***

**Tabla 4: Características principales de los estudios incluidos.**

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel evidencia).	Población/ Instrumento/ medición.	Intervención/ Comparación.	Resultados.	Conclusiones.
<b>Karason et al<sup>11</sup>. 2014. Island. ECnA. (V).</b>	10 Voluntarios. Edad media: 27,4±5,5 años.  <b>Instrumentos:</b> Laerdal Stifneck® Select, Philadelphia® Tracheotomy collar, Miami J® Advanced y Vista® collar.  <b>Medición:</b> Gonometría. Microcateter	Se compararon el grado de inmovilización (flexión, extensión, movimiento lateral y rotación) de los collarines con la no inmovilización, el efecto en la presión yugular venosa y el grado de confort que provocan los cuatro collarines en los voluntarios.	El movimiento del cuello disminuye al aplicar los collarines (p<0,001).  Hay aumento significativo de la presión yugular venosa con todos los collarines excepto con Stifneck® (p=0,146).  El Collar Vista® es el más confortable 4,2±0,8 (en escala de 1-5).	La aplicación de los collarines disminuye el movimiento del cuello.  La presión yugular venosa aumentan con la aplicación de todos los collarines, excepto Stifneck®.  El collarín Vista® es el más cómodo.
<b>Engsborg et al<sup>12</sup>. 2013. EEUU. ECnA. (V)</b>	Participaron 10 paramédicos y se analizaron 6 estudiantes (edad media: 28±7 años).  <b>Instrumentos:</b> Collarín cervical. (KED®).  <b>Medición:</b> Video cámara	Se analizó la movilidad del cuello respecto al torso al salir el paciente sin ayuda y con protección de un coche accidentado, en comparación a la extracción sin collarín y él sólo o con collarín y ayuda o con collarín y KED® (extensión, flexión y rotación)	La inmovilización con collarín cervical y sin ayuda disminuye la movilidad del cuello en comparación al paciente sin inmovilización (20°).  La inmovilización con collarín cervical sin ayuda en comparación a la de con ayuda y con KED tiene menor movimiento en rotación y flexión (p=0,048 y p=0,01).	Hay una disminución significativa del movimiento cuando el paciente sale con collarín y sin ayuda.  No hay disminución del movimiento cuando sale el paciente con ayuda y protección.

ECnA: ensayo clínico no aleatorizado. KED: Ked Extrication Device®.

**Tabla 4: Características principales de los estudios incluidos (cont).**

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel evidencia)	Población/ Instrumento/ medición.	Intervención/ Comparación.	Resultados.	Conclusiones.
<b>Horodyski et al<sup>13</sup>. 2011. EEUU. ECnA. (V).</b>	5 Cadáveres embalsamados.  <b>Intrumentos:</b> Collar 1 pieza (Ambu Perfit®, Ambu inc®, Linthicum MD®) y dos piezas (Sierra Universal®, Collae Aspen®, Irvine CA®).  <b>Medición:</b> Video cámara Liberty system. (Polhemous Inc®).	Se analizó la movilidad del cuello (en C-5 y C-6) con collarín de una pieza, con dos piezas y sin collarín en los 5 cadáveres sin lesión cervical, en comparación con la movilidad tras crear una lesión inestable en C-5 y C-6 cuando se aplica los collarines de una y dos piezas y sin collarín. (Extensión, flexión y rotación).	Excepto en flexión que no hay diferencia significativa ( $p=0,59$ ) hay menor movilidad en columna estable que en inestable.  En columna inestable no hay diferencia significativa en la movilidad sin collarín en comparación a la de los collarines.  En movimiento lateral con collarín de una pieza ( $16,1^\circ$ ) de dos piezas ( $16,3^\circ$ ) frente a la no inmovilización ( $13,6^\circ$ ).	Los collarines no pueden inmovilizar de forma completa una lesión inestable.  La colocación del collarín cervical podría ayudar en algunas situaciones a la inmovilización cervical.
<b>Lador et al<sup>14</sup>. 2011. EEUU. ECnA. (V).</b>	7 Cadáveres.  <b>Instrumentos:</b> Ambu Perfit® ACE, Ballerup®, Denmark®.  <b>Medición:</b> RX y TC	Se analizó la distancia entre C-1 y C-2 en posición neutral en comparación con flexión-extensión, movimiento lateral y rotación con collarín y sin collarín (en 2 cadáveres), tras provocar una lesión inestable.	Similar movimiento en la aplicación del collarín en comparación a la no inmovilización.  Separación anormal entre vértebras al colocar el collarín. (Separación media de $7,7\pm 6,8\text{mm}$ ).	Al maniobrar con un paciente con lesión cervical inestable se produce una separación anormal aún aplicando collarín.  La aplicación del collarín provoca una movilización de las vertebrae.

ECnA: ensayo clínico no aleatorizado. RX: rayos X. TC: tomografía computerizada.

**Tabla 4: Características principales de los estudios incluidos (cont).**

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel evidencia)	Población/ Instrumento/ medición.	Intervención/ Comparación.	Resultados.	Conclusiones.
<b>Ben-Galim et al<sup>15</sup>. 2010.</b> <b>EEUU. ECnA.</b> <b>(V).</b>	9 cadáveres. 64-88 años.  <b>Instrumentos:</b> Ambu Perfit® ACE (collarín).  <b>Medición:</b> RX, (4 cadáveres) TC (5 cadáveres).	Se analizó la distancia anterior y posterior (en 4 cadáveres) y de derecha a izquierda (en 5 cadáveres) entre C-1 y C-2 tras provocar una lesión cervical inestable antes y después de aplicar el collarín cervical. (Flexión-extensión, lateralización y rotación).	La colocación del collarín cervical provoca una separación anormal entre C-1 y C-2 en todos los cadáveres. (p<0,05).  Separación media de 7±4mm.	Al colocar un collarín cervical en una lesión cervical inestable alta provoca una separación anormal entre las vértebras.  Los collarines actuales no ofrecen la estabilización adecuada en todos los casos. Se necesita más evidencia en inmovilización cervical.
<b>Del Rossi et al<sup>16</sup>. 2004.</b> <b>EEUU. ECnA.</b> <b>(V).</b>	5 Cadáveres. Edad media: 78±14,6 años (2 días investigación).  <b>Instrumentos:</b> Ambu®, Axpen® y Miami J®.  <b>Medición:</b> Video cámara. Fastrac motion analysis device. (Polhemous Inc®).	Se analizó la movilidad del cuello al aplicar los tres collarines en comparación con la no inmovilización en las posiciones flexión-extensión, lateral flexión y rotación axial al aplicar las técnicas log-rol (LR) y Lift-and-slide, (LFS) en los cadáveres con una lesión inestable en C-5 y C-6.	No hay diferencia significativa en cuestión de movilidad entre los collarines y la no inmovilización.  Hay una diferencia significativa en movimiento lateral y rotación axial en LR técnica (p<0,5 y p<0,001).	No hay diferencia entre la movilidad sin collarín y la movilidad con los tres collarines. Es necesario realizar una correcta inmovilización manual.  Log-rol técnica no es tan efectiva como LFS.
<b>Bernard<sup>17</sup>. 2004. EEUU.</b> <b>ECnA.</b> <b>(V).</b>	6 cadáveres adultos. (Presentan pequeña cifosis).  <b>Instrumentos:</b> Velcro® cervical collar (blando), Philadelphia® (semirrígido) y Stifneck® collar (rígido).  <b>Medición:</b> RX.	Se analizó la movilidad del cuello entre C3 y C5, en la flexión, extensión y el movimiento lateral tras la aplicación de los tres collarines en comparación a la no inmovilización tras provocar una lesión inestable en la parte anterior y en la parte posterior de la columna y tras una lesión completa. (Flexión-extensión, lateralización y rotación).	Tanto en la lesión inestable posterior y anterior como en la lesión completa no existe una reducción estadísticamente significativa al aplicar los collarines en comparación con la no aplicación. Se produce una separación anormal intervertebral al aplicar los tres collarines. (>3 mm).	El uso rutinario del collarín rígido no protege al cuello de un desplazamiento secundario en los pacientes inconscientes.  Los collarines utilizados pueden provocar separación en el cuello en comparación con la no inmovilización.

ECnA: ensayo clínico no aleatorizado. RX: rayos X. TC: tomografía computerizada.



**Tabla 4: Características principales de los estudios incluidos (cont).**

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel evidencia)	Población/ Instrumento/ medición.	Intervención/ Comparación.	Resultados.	Conclusiones.
<b>Richter et al<sup>18</sup>. 2001. Alemania. ECnA. (V).</b>	4 cadáveres.  <b>Instrumentos:</b> Halo Vest® , Soft collar, Minerva Jacket®, Miami J®.  <b>Mediciones:</b> RX.	Se analizó el grado de inmovilidad en C1-2 y C2-3 tras la aplicación de los collarines en comparación con la no aplicación en columna estable y tras una lesión Anderson tipo 2 (columna inestable) en extensión-flexión y rotación.	Sin lesión cervical, con el collarín se disminuye de forma significativa la movilidad del cuello excepto con Soft collar.  En la lesión inestable, al colocar el collarín cervical, no hay disminución significativa de la movilidad del cuello.	El Halo Vest® es la mejor inmovilización de la columna cervical.
<b>Gerling et al<sup>19</sup>. 2000. EEUU. ECA. (III).</b>	14 cadáveres.  <b>Instrumentos:</b> Standard rigid collar.  <b>Medición:</b> RX.	Se creó una lesión inestable entre C-5 y C-6 y se comparó el grado de movilidad en tres planos (Axial, Antero-posterior y rotación angular) tras la aplicación de la inmovilización manual frente al uso de collarín y la combinación de ambos, al intubar a los cadáveres.	Existe una disminución significativa del movimiento al inmovilizar de forma manual en el plano AP (p=0,3) en comparación a la inmovilización con collarín cervical. No disminución significativa en plano axial y rotación angular.  El grado de movilidad del cuello es estadísticamente inferior mediante la inmovilización manual en comparación a la inmovilización con collarín. (p<0,5).	Se recomienda la inmovilización manual en la intubación.  No se debe colocar el collarín cervical durante la intubación.

ECnA: ensayo clínico no aleatorizado. ECA: ensayo clínico aleatorizado. RX: rayos X.

**Tabla 4: Características principales de los estudios incluidos (cont).**

Primer autor. Año. País. Tipo de estudio. (Nivel evidencia)	Población/ Instrumento/ medición.	Intervención/ Comparación.	Resultados.	Conclusiones.
<b>Askins et al<sup>20</sup>.</b> <b>1997. EEUU.</b> <b>ECnA.</b> <b>(V).</b>	20 voluntarios (21-33 años).  <b>Instrumentos:</b> NecLoc®, Miami J®, Stifneck®, Philadelphia®, Aspen X®.  <b>Mediciones:</b> Rx y Gonometría.	Se analizó el grado de inmovilidad permitido por 5 collarines en comparación con la no inmovilización cervical en los movimientos flexión, extensión, movimiento lateral, rotación y movimiento intervertebral.	Nec-loc® fue el dispositivo más efectivo en la inmovilización cervical ( $p < 0,01$ ).  Existen diferencias estadísticamente significativas cuando se compara el Neck-lock® con el resto de dispositivos. ( $p < 0,01$ ).  Nec-Loc® fue el dispositivo más adecuado al inmovilizar la rotación.	Neck-loc fue el dispositivo que mas inmovilizo en comparación con el resto.  Se demuestra que existe una mayor inmovilización en pacientes con collarín cervical.
<b>Sandler et al<sup>21</sup>.</b> <b>1996. Switzer-</b> <b>land. ECnA.</b> <b>(V).</b>	5 participantes. Edad media: 27,8 años.  <b>Instrumentos:</b> Soft collar, Philadelphia® collar, Philadelphia/ex-tension® collar.  <b>Mediciones:</b> Video cámara.	Se analizó el grado de inmovilidad del cuello al no aplicar el collarín cervical y tras la aplicación de los collarines en posición supina en los movimientos flexión-extensión, movimiento lateral y rotación	Hay disminución estadísticamente significativa en todos los movimientos al aplicar el collarín en comparación con la no aplicación ( $p < 0,05$ ). Excepto con Soft collar.  No hay diferencia significativa entre Philadelphia® collar y Philadelphia/ extension® collar.	Philadelphia® collar reduce la movilidad del cuello de forma estadísticamente significativa.  No hay diferencia entre Philadelphia® collar y Philadelphia/extensión® collar.

ECnA: ensayo clínico no aleatorizado. RX: rayos X.