
ARTÍCULO DE REVISIÓN

EFFECTO DE LOS COLLARES CERVICALES SOBRE LA PRESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CEREBRAL Y POLITRAUMA: REVISIÓN NARRATIVA

EFFECT OF CERVICAL COLLARS ON INTRACRANIAL PRESSURE IN PATIENTS WITH BRAIN TRAUMA AND POLYTRAUMA: A NARRATIVE REVIEW

EFEITO DOS COLARES CERVICAIS NA PRESSÃO INTRACRANIANA EM DOENTES COM TRAUMATISMOS CEREBRAIS E POLITRAUMATIZADOS: REVISÃO NARRATIVA

Lozada-Martínez ID^{1,2,3,4}, Arévalo-Martínez Y⁵, Munive-Beltrán A⁵, Sibaja-Perez A⁵, Ramos-Villegas Y⁵, Picón-Jaimes YA^{4,6}, Bolaño-Romero MP¹, Janjua T⁷, Florez-Perdomo W^{2,4}, Rodriguez-Gutierrez MM⁸, Moscote-Salazar LR^{1,2,4}

¹Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

²Grupo Colombiano de Investigación Clínica en Neurointensivismo, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

³Comite Global de Neurocirugía, Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía, Capitulo Colombia, Colombia.

⁴Consejo Latinoamericano de Neurointensivismo, Capitulo Colombia, Colombia.

⁵Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

⁶Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas, Universidad Internacional de Valencia, Santiago de Chile, Chile

⁷Departamento de Cuidado Intensivo, Hospital Regional, Minnesota, USA.

⁸Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas, Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, Pereira, Colombia.

Autor de correspondencia: Ivan David Lozada Martinez MS, Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas, Universidad de Cartagena, 130004, Cartagena, Colombia. Dirección: Las Gaviotas, manzana 37 lote 05. E-mail: ilozadam@unicartagena.edu.co

Resumen

Introducción: Las lesiones en columna cervical, siempre han de sospecharse ante una lesión grave en la cabeza y deben estabilizarse en el momento del accidente o a nivel hospitalario con un collar cervical. Sin embargo, el uso de collares cervicales puede elevar las cifras de presión intracraneana a través de compresión externa vascular y empeorar el cuadro neurológico del paciente. Por lo tanto, es necesario conocer evidencia para mejorar la toma de decisiones en estos casos.

Materiales y Métodos: Revisión no sistemática de la literatura en las bases de datos PubMed, Scopus y Google Scholar

Resultados: La principal hipótesis que soporta la elevación de la presión intracraneana por parte de los collares cervicales, es por medio del efecto de torniquete venoso, donde se comprimen las venas yugulares internas, reduciendo su diámetro y aumentando la resistencia al flujo, obstruyendo el drenaje cerebral del líquido cefalorraquídeo. Con el fin de vencer la resistencia de estas venas, como mecanismo de defensa se incrementa la presión intracraneal para intentar sacar el drenaje venoso y provocando el incremento de la presión. Existe evidencia que corrobora esta asociación, planteando incluso la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico, como marcador indirecto de este proceso fisiopatológico. En la actualidad, no hay recomendaciones sólidas para evitar esta complicación en el paciente traumatizado.

Conclusiones: Ante una situación de trauma o politrauma y dependiendo del compromiso evidenciado durante el examen físico en la fase prehospitalaria, es importante estabilizar la columna cervical. No obstante, es indispensable evaluar continuamente el estado neurológico del paciente posterior a la colocación del collar cervical, para detectar incremento de la presión intracraneal por elevación de la resistencia vascular cervical.

Palabras clave: Heridas y Traumatismos, Traumatismo Múltiple, Traumatismos Craneocerebrales, Hipertensión Intracraneal.

Abstract (English)

Introduction: Cervical spine injuries should always be suspected in the event of a serious head injury and should be stabilized at the time of the accident or in hospital with a cervical collar. However, the use of cervical collars can increase intracranial pressure through external vascular compression and worsen the patient's neurological condition. Therefore, it is necessary to know the evidence to improve decision-making in these cases.

Methods: Non-systematic literature review in PubMed, Scopus, and Google Scholar databases.

Results: The main hypothesis that supports the elevation of intracranial pressure by cervical collars is through the venous tourniquet effect, where the internal jugular veins are compressed, reducing their diameter and increasing resistance to flow, obstructing cerebral drainage of cerebrospinal fluid. In order to overcome the resistance of these veins, as a defense mechanism, intracranial pressure is increased in an attempt to remove the venous drainage, causing an increase in pressure. There is evidence that corroborates this association, even suggesting the measurement of the optic nerve sheath diameter as an indirect marker of this pathophysiological process. At present, there are no solid recommendations to avoid this complication in trauma patients.

Conclusions: In a situation of trauma or polytrauma and depending on the compromise evidenced during the physical examination in the prehospital phase, it is important to stabilize the cervical spine. However, it is essential to continuously evaluate the neurological status of the patient after placement of

the cervical collar, to detect increased intracranial pressure due to elevated cervical vascular resistance.

Keywords: Wounds and Injuries, Multiple Trauma, Craniocerebral Trauma, Intracranial Hypertension.

Resumo (Português)

Introdução: As lesões da coluna cervical devem ser sempre suspeitas em caso de lesão grave da cabeça e devem ser estabilizadas no momento do acidente ou no hospital com um colar cervical. Contudo, a utilização de colares cervicais pode aumentar a pressão intracraniana através da compressão vascular externa e agravar o estado neurológico do paciente. Por conseguinte, são necessárias provas para melhorar a tomada de decisões nestes casos.

Materiais e Métodos: Revisão de literatura não sistemática nas bases de dados PubMed, Scopus e Google Scholar.

Resultados: : A hipótese principal que suporta a elevação da pressão intracraniana por colar cervical é através do efeito torniquete venoso, onde as veias jugulares internas são comprimidas, reduzindo o seu diâmetro e aumentando a resistência ao fluxo, obstruindo a drenagem cerebral do líquido cefalorraquidiano. A fim de superar a resistência destas veias, como mecanismo de defesa, a pressão intracraniana é aumentada numa tentativa de remover a drenagem venosa, provocando o aumento da pressão. Há provas que corroboram esta associação, sugerindo mesmo a medição do diâmetro da bainha do nervo óptico como um marcador indirecto deste processo fisiopatológico. Actualmente, não existem recomendações sólidas para prevenir esta complicação em doentes traumatizados.

Conclusões: Numa situação de trauma ou politraumatismo, e dependendo do compromisso revelado durante o exame físico na fase pré-hospitalar, é importante estabilizar a coluna cervical. Contudo, é essencial avaliar continuamente o estado neurológico do paciente após a colocação do colar cervical, a fim de detectar o aumento da pressão intracraniana devido ao aumento da resistência vascular cervical.

Palavras chave: Ferimentos e Lesões, Traumatismo Múltiplo, Traumatismos Craniocerebrais, Hipertensão Intracraniana.

Introducción.

Los collares cervicales han sido utilizados ampliamente en medicina pre-hospitalaria y hospitalaria a nivel mundial para inmovilizar la región cervical, posterior a un trauma craneoencefálico (Cragi et al., 1991), debido a que evitarían movimientos de la región cervical que exacerbarían un trauma cervical previo, por lo que los protocolos de soporte vital avanzado de trauma recomiendan la inmovilización cervical hasta descartar clínica y radiológicamente una lesión nivel cervical (ATLS). Los collares cervicales son usados en pacientes con traumas contundentes y trauma craneoencefálico, siendo las causas más frecuentes accidentes automovilísticos, caídas, accidentes relacionados con deporte y ataques violentos (Budisin et al., 2016).

Los traumatismos secundarios a accidentes de tránsito van en aumento, especialmente en individuos entre 15 y 29 años, con una mortalidad superior a un millón de individuos cada año (OMS., 2020). Aunque cuando se inició el uso de collares cervicales en la práctica médica, no se consideraron efectos adversos, con el paso del tiempo se publicaron diversos estudios acerca de la asociación entre el uso de estos y el aumento de la presión intracraneal (PIC) (Cragi et al., 1991) (Davies et al., 1996). Esta asociación es de importancia clínica debido a que el aumento de la PIC en un paciente con trauma craneoencefálico va a afectar su condición clínica y pronóstico. (Stocchetti et al., 2014). En este artículo se realizará una revisión del impacto que tiene el uso de collares cervicales sobre la PIC en los pacientes con trauma cerebral.

Generalidades de la Hipertensión Intracraneana

Se considera que el rango normal de la PIC es de 7 a 15 mmHg en adultos en posición supina y de -5 a +5 mmHg en bipedestación, por lo cual, la PIC puede variar de acuerdo a la posición del individuo, su edad y condición clínica (Godoy et al., 2017), existen condiciones fisiológicas como la tos que la elevan transitoriamente, pero se considera hipertensión intracraneal cuando el valor de PIC se mantiene constantemente por encima de 20 mmHg (Leinonen et al., 2018) (Freeman et al., 2015). La sintomatología clásica de esta condición incluye cefalea, náuseas, vómitos y estado de consciencia alterado (Leinonen et al., 2018).

El volumen intracraneal guarda una relación directamente proporcional con la PIC y está determinado por la suma de las siguientes estructuras: parénquima

cerebral, líquido cefalorraquídeo y volumen sanguíneo (Godoy et al., 2017). Así pues, cuando un nuevo volumen se agrega a este sistema, se activan mecanismos compensadores como vasoconstricción venosa y desplazamiento del líquido cefalorraquídeo (LCR) al espacio subaracnoideo espinal (Stocchetti et al., 2014), que en primera instancia mantienen en equilibrio la PIC; sin embargo, cuando el proceso que agrega más volumen a este sistema continúa y los mecanismos compensatorios empiezan a fallar, se produce aumento en la PIC (Godoy et al., 2017).

Collares Cervicales en Lesiones Cervicales, Trauma Cerebral y Politrauma

La lesión cervical de manera accidental ocurre en un 3,5 a 6% de los pacientes que concomitantemente padecen lesiones graves en la cabeza (Tavakoli et al., 2017) y entre un 25 a 75 % de todas las lesiones por trauma de la columna cervical son consideradas inestables y con potencial de causar daño neurológico (Ho et al., 2002), por lo cual, los cursos avanzados en soporte vital en trauma, recomiendan que en pacientes con lesiones en la cabeza y alteración en la conciencia es conveniente usar de rutina un collar cervical en la escena del accidente (Cragi et al., 1991), (Hunt et al., 2003) (Ferguson J et al, en 1993) (Raphael et al., 2007) (Kolb et al., 1999), (Mobbs et al., 2003) o a nivel hospitalario para inmovilizar el cuello (Cragi et al., 1991) (Raphael et al., 2007) (Kolb et al., 1999) por la elevada tasa de incidencia de lesiones relacionadas con la columna cervical en contexto de lesiones en la cabeza (Cragi et al., 1991), aunque, en el Reino Unido, la incidencia de lesión de médula espinal es de 10 a 15 por millón de habitantes, es decir, realmente baja (Núñez-Patiño et al., 2020).

La inmovilización del cuello se hace hasta descartar con seguridad una lesión cervical (Cragi et al., 1991) (Ferguson J et al, en 1993) (Raphael et al., 2007) (Mobbs et al., 2003), no obstante, es un tanto dificultoso, descartar una lesión en columna cervical ante un paciente traumatizado y sobre todo inconsciente (Cragi et al., 1991) puesto que los rayos x portátiles no tienen la mejor calidad como tampoco resulta factible trasladar al paciente hasta el departamento de imágenes para descartar lesión cervical (Cragi et al., 1991), (Hunt et al., 2003) (Raphael et al., 2007), así pues, cada vez más se afirma, que la lesión de la columna cervical puede ocurrir a pesar de una radiografía normal, que implicaría una RX lateral que muestre la base del occipital a la parte superior de T1, una película de la odontoides y una vista anteroposterior que permita visualizar los procesos espinosos de C2 a C7 (Ho et al., 2002), requiriéndose en ocasiones de una TAC (tomografía axial computarizada) (Raphael et al., 2007) de

cortes de 3 mm de C1 a C2, como complemento (Ho et al., 2002). En conclusión esto significaría que, usar collares cervicales en toda lesión grave en cabeza (Ho et al., 2002) (Raphael et al., 2007), lo que traduce que algunos pacientes no se benefician del collar cervical (Núñez-Patiño et al., 2020), puesto que, en un porcentaje de pacientes, los collares cervicales se ajustan como precaución en ausencia de lesión cervical (Hunt et al., 2003).

Por otra parte, es un dilema el uso de collares cervicales en aquellos pacientes con lesiones graves en cabeza, que tienen mayor tendencia de presentar hipertensión intracraneana, donde se deben evitar los collares cervicales rígidos aunque sean más útiles para dar estabilidad a la columna cervical y adaptar otros métodos (Cragi et al., 1991), (Hunt et al., 2003) como collares cervicales suaves con bolsas de arena (Cragi et al., 1991) (Ho et al., 2002) e incluso sedación, o una tabla de la columna vertebral o chaleco de halo (Ho et al., 2002), para evitar cualquier movimiento del cuello, no obstante, el collar blando no proporciona buena protección al cuello (Cragi et al., 1991). El collar usado en esos casos está fabricado de plástico rígido, donde su margen superior se ajusta debajo de la mandíbula para evitar movimientos en el cuello, entre los más efectivos y más usados a nivel mundial está el Stiffneck (Hunt et al., 2003) (Raphael et al., 2007) (Mobbs et al., 2003), donde la esencia misma del boceto del collar obstaculiza el flujo vascular de la sangre que drena del cerebro y puede elevar la PIC (Davies et al., 1996), no obstante, los collares que soportan la base del cráneo, la mandíbula y la cintura escapular e ignoran la presión sobre el cuello, son los ideales para ofrecer estabilidad, puesto que son menos propensos a producir aumento en la PIC (Raphael et al., 2007).

Sin embargo, parte de la "inmovilización" de los collares cervicales está dada, por la presión directa en el cuello, incluso si el diseño no pretende colocar presión circunferencial en el cuello (Núñez-Patiño et al., 2020). Es sabido que los pacientes con lesiones en cabeza y bajo nivel de conciencia son una población que requiere necesariamente de la inmovilización cervical, entonces, se deben minimizar lesiones secundarias dadas por el collar, pero deben considerarse otras formas de inmovilización cervical, porque eso es esencial (Davies et al., 1996).

Cambios en las Presiones Cerebrales luego de la Aplicación de Collares Cervicales: ¿Qué dice la evidencia?

Una considerable proporción de pacientes traumatizados, sobre todo aquellos con lesiones graves en la cabeza (Cragi et al., 1991) (Raphael et al., 2007), presentan elevación en la PIC, para lo cual es conveniente reducir factores externos que sean capaces de empeorar esa situación (Cragi et al., 1991). Aunque ha sido clara la relación entre el uso de collares cervicales y el incremento de la PIC, no se ha dilucidado el mecanismo por el cual sucede (Núñez-Patiño et al., 2020). La principal hipótesis es que los collares cervicales, tienen un efecto de torniquete venoso (Ho et al., 2002) (Cragi et al., 1991), tal que comprimen las venas yugulares internas, reduciendo su diámetro, aumentando la resistencia al flujo, por lo que obstruyen el drenaje cerebral de LCR y provocan un aumento en la PIC (Cragi et al., 1991) (Núñez-Patiño et al., 2020) (Mobbs et al., 2003) como mecanismo de defensa, con el fin de lograr una mayor presión para vencer la resistencia en las venas yugulares internas y lograr sacar el drenaje venoso (Ho et al., 2002).

Esto sigue el principio de la maniobra de Queckensted, en la que la compresión de las venas yugulares retrasa el flujo de salida y lleva a la elevación de la PIC (Kolb et al., 1999) y de acuerdo a la doctrina de Kellie Monroe, un drenaje venoso que está alterado, provoca la expansión del volumen intracraneano, aumentando la PIC y llevando a daño neurológico (Maschmann et al., 2019). Así pues, todo este mecanismo, ha sido estudiado ya hace varios años por múltiples autores (**Figura 1 y Tabla 1**). Ahora, en personas normales (que no han sufrido trauma o politrauma), es poco probable que un aumento insignificante de la PVY (presión venosa yugular) tenga efectos sobre la circulación venosa cerebral (Cragi et al., 1991) (Mobbs et al., 2003) diferente si se ha padecido una lesión cerebral grave, puesto que dicha lesión puede ocasionar aumento en la PIC ya sea por provocar un edema cerebral, un hematoma intracraneal, hipoxia o hipercapnia, o como tal disminuir el flujo sanguíneo cerebral (FSC) por hipotensión y pérdida de la autorregulación cerebral (Cragi et al., 1991), para lo cual, en estos pacientes un incremento en la PYV si les traería lesiones secundarias cerebrales (Cragi et al., 1991) (Mobbs et al., 2003), puesto que el aumento de la PIC, causaría alteración en la perfusión cerebral (Núñez-Patiño et al., 2020) y exacerbaría la isquemia (Núñez-Patiño et al., 2020).

Además, los collares cervicales, casi siempre en personas inconscientes, se dejan puestos varias horas e incluso aún si se da el traslado UCI y en un paciente sin lesión espinal, ese contacto continuo puede llevar a ruptura e ulceración tisular, siendo más problemática la situación si existe una lesión real, por ausencia de tono neural y la disminución del flujo sanguíneo que presenta el paciente (Sparke et al., 2013). En un estudio llevado a cabo por Craig G et al en 1991, se consideró conveniente probar los collares en 2 pacientes con monitores de PIC (hombre 17 años y mujer 48 años), en cuyos hallazgos, resaltaron que en el hombre, la PIC había aumentado hasta 35 mmHg durante las primeras 48 horas luego de una lesión por accidente de tráfico, luego de 3 días disminuyó a 4 mm Hg, se colocó el collar y la PIC aumentó hasta 32 mmHg después de 15 minutos, entonces se retiró el collar y la PIC tuvo una caída gradual (14 mmHg); con la mujer, 24 horas luego de una lesión severa en la cabeza su PIC había aumentado a 35 mmHg, pero 36 horas después cayó a 10 mmHg, se aplicó entonces el collar y la PIC aumentó gradualmente en 12 minutos a 25 mmHg, al retirar el collar la PIC volvió a 10 mmHg luego de 3 horas (Cragi et al., 1991).

(Ferguson J et al, en 1993) publicaron un artículo, donde midieron las presiones de interfaz debajo de 6 tipos de collar (Soft collar, remploy, loxley, vertebrace, NecLoc, SOS ambulance) en 5 voluntarios (3 hombre, 2 mujeres), donde registraron una amplia gama de presiones de interfaz, pero solo el 4% de las 810 grabaciones superaron los 19 mmHg, proponiendo que las grabaciones individuales elevadas tienden a ocurrir con mayor frecuencia en los niveles submandibular y supraclavicular para collares duros. Por ejemplo, los collares Remploy y Loxley producen valores medios de más de 10 mmHg en estos niveles cuando se aplican solo a tensiones moderadas (Ferguson J et al, en 1993).

Un siguiente estudio en 1994, dirigido por Raphael J et al, en el cual investigaron la hipótesis de si los collares cervicales llegaban a comprimir las venas yugulares internas y aumentaba la PIC en 9 pacientes con lesiones en la cabeza, programados para anestesia espinal, en los que midieron la presión del LCR en el espacio subaracnoideo lumbar con o sin un collar cervical de tipo Stiffneck, encontrando que hubo una elevación significativa de la presión del LCR en siete de los pacientes cuando se aplicó el collarín cervical ($p < 0,01$), lo que plantea la posibilidad que la inmovilización con dicho collar puede llevar al aumento en la PIC (Ferguson J et al, en 1993).

Hacia 1996, Davies G et al, analizaron el mismo objetivo del estudio de Raphael J et al, en 19 pacientes lesionados, pero compararon la PIC antes, durante y después de la aplicación del collar Stifneck, mostrando un aumento significativo en la PIC ($p < 0,001$) cuando el collar estaba en su lugar, con un aumento promedio de la PIC de 4,5 mmHg, con una DS de 4,1 mmHg, donde sugirieron también que los cambios en la PAM inducen a que este efecto es una respuesta al deterioro en el drenaje venoso en lugar de solo la estimulación cutánea (Davies et al., 1996). En 1997, Kolb J et al, en su estudio prospectivo, demostraron los cambios en la presión del LCR (PESC) medida luego de la aplicación de un collar de Filadelfia en 20 pacientes adultos sometidos a una punción lumbar, cuya indicación en la mayoría de casos fue descartar una meningitis o una hemorragia subaracnoidea, donde la PESC promedio inicial era de 176.8 mm H₂O y aumentó a un promedio de 201.5 mm H₂O después de la colocación del collar. Pero también respaldaron que, aunque esta diferencia de 24.8 mm H₂O es estadísticamente significativa ($p = 0.001$), no se sabe si esto sería clínicamente importante, sin embargo, este pequeño incremento en la presión podría ser significativo en pacientes que ya tienen una presión intracraneal elevada (Kolb et al., 1999).

Hunt K et al. también intentaron con su estudio, indagar la relación entre la postura de un collar cervical rígido y el aumento en la PIC en 30 pacientes con traumatismo craneoencefálico. Los resultados mostraron un aumento significativo con respecto a la presión intracraneal basal cuando se aplicaron los collares (aumento medio = 4,6 mmHg, $p < 0,00019$). El aumento medio en la presión intracraneal fue mayor en aquellos pacientes con una presión intracraneal basal > 15 mmHg en comparación con aquellos con una presión intracraneal basal < 15 mmHg ($p < 0.05$) (Hunt K et al., 2003) (Mobbs R et al, hacia 2002) intentaron probar que la aplicación de un collarín duro se asocia con un aumento en la PIC, en una serie prospectiva de 10 pacientes con lesiones en la cabeza con una puntuación de la escala de coma de Glasgow posterior a la reanimación de nueve o menos, que tuvieron mediciones de la PIC antes y después de la aplicación del cuello cervical, donde 9 de los 10 pacientes tuvieron un aumento en la PIC tras la aplicación del collar y la diferencia en la PIC antes y después de la aplicación fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Mobbs et al., 2003).

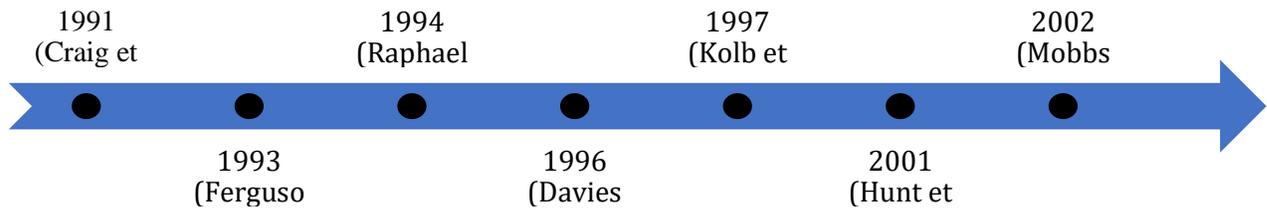


Figura 1. Cronología de estudios que han indagado la relación entre aumento de la PIC y collares cervicales.

*Todos han demostrado de manera significativa una relación entre el aumento de la PIC y el uso de collares cervicales en pacientes con lesiones graves en la cabeza

Autor	Número de pacientes	Tipo de paciente	Resultados
Craig G et al, 1991	2	Con lesiones traumáticas	Aumento significativo de la PIC al usar collares cervicales
Davies G et al, 1996	19	Con lesiones traumáticas	Los cambios en la PAM inducen a que el collar cervical aumente la PIC, como una respuesta al deterioro en el drenaje venoso en lugar de solo la estimulación cutánea
Hunt K et al, 2001	30	Con lesiones traumáticas	El aumento medio en la presión intracraneal fue mayor en aquellos pacientes con una presión intracraneal basal > 15 mmHg en comparación con aquellos con una presión intracraneal basal <15 mmHg
Ferguso J et al, 1993	5	Sin lesiones traumáticas	los collares Remploy y Loxley producen valores medios de más de 10 mmHg en estos niveles cuando se aplican solo a tensiones moderadas

Raphael J et al, 1994	9	Con lesiones traumáticas	La inmovilización con collar cervical puede llevar al aumento en la PIC
Kolb J et al, 1997	20	Sin lesiones traumáticas	Un pequeño incremento en la PIC podría ser significativo en pacientes que ya tienen una presión intracraneal elevada
Mobbs R et al, 2002	10	Con lesiones traumáticas	La diferencia en la PIC antes y después de la aplicación fue estadísticamente significativa

Tabla 1. Resumen de los hallazgos encontrados en los artículos que determinaron una relación entre el aumento de la PIC secundaria a la postura de un collar cervical.

Dimensión de la Vena Yugular Interna como Mecanismo de Obstrucción Venosa

Se ha investigado el posible efecto de torniquete que ejercen algunos collares cervicales sobre la vena yugular, y se ha demostrado que algunos de los collares cervicales como se anotó anteriormente, utilizados en la inmovilización del paciente traumatológico, generan cierto grado de presión sobre esta vena (Ho et al., 2002) (Kolb et al., 1999) .

También se anotó que esa presión es leve, por lo que en un paciente cuyo trauma no sea grave, no causara algún efecto severo pero, en un paciente que haya sufrido un trauma severo en la cabeza, genera un empeoramiento en la lesión y una probable lesión neurológica secundaria (Ferguson J et al, en 1993) (Mobbs et al., 2003) (Kroeker et al., 2018) .

En un estudio llevado a cabo por Stone M et al, en 2010, para buscar una explicación al aumento de la PIC tras la colocación del collar cervical, midieron el área transversal de la vena yugular interna en 42 pacientes sanos antes y después de colocar el collar cervical. Los resultados arrojaron que el área transversal media de la vena yugular interna derecha fue de $0.70 (\pm 0.28) \text{ cm}^2$ sin el collarín cervical rígido y $0.89 (\pm 0.35) \text{ cm}^2$ después de la colocación del collar. Estos resultados demostraron que el área transversal aumenta

considerablemente después de inmovilizar al paciente con el collar cervical, lo que podría explicar el aumento en la presión intracraneana (Stone et al. 2010).

Diámetro de la Vaina del Nervio Óptico como Mecanismo Indirecto de Medición de la Presión Intracraneana

Un método usado para medir la PIC, es la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (VNO), el cual consiste en usar una sonda lineal que permite medir el diámetro de la vaina del nervio óptico 3 mm por detrás del globo, un aumento en la VNO, se relaciona directamente con un aumento en la PIC (Woster et al., 2018). Este método a diferencia de otras técnicas tradicionales de medición, como el uso de dispositivos ventriculares externos, es menos invasivo y rápido de evaluar, lo que lo hace muy eficiente a la hora de tomar decisiones acerca del paciente, permitiendo evitar lesiones neurológicas secundarias (Maschmann et al., 2019) (Maissan et al., 2015).

En un estudio realizado por Woster C et al en 2018, a adultos sanos sobre el aumento del diámetro de la vaina del nervio óptico tras la colocación del collar cervical, arrojó como resultado un considerable aumento en el diámetro pasados 5 minutos de haber colocado el collar y, un leve aumento después de 20 minutos (Woster et al., 2018). Se encontraron resultados similares en otro estudio liderado por Maissan I et al, en 2017 a 45 adultos (22 hombres y 23 mujeres) sanos entre los 18 y 31 años, en los cuales se tomaron 360 mediciones de la VNO. En estos se encontró un aumento significativo de la VNO en ambos ojos luego de instalar el collar cervical (Maschmann et al., 2019). Lo que podría demostrar que el uso del collar cervical desencadena un aumento en la presión intracraneal, que puede generar un daño mayor al esperado en pacientes con traumas craneoencefálicos severos (Mobbs et al., 2003).

En este orden de ideas, es necesario diseñar estudios que indaguen sobre el resultado funcional y supervivencia a largo plazo. Del mismo modo, reforzar el entrenamiento y actualizar las guías de práctica clínica, con especial énfasis en la neuroprotección desde todos los puntos de vista, tanto de medidas preventivas como de tratamiento farmacológico.

Conclusiones

Ante una situación de trauma o politrauma de la que sea víctima un paciente, si existe compromiso craneal o lesiones graves en la cabeza, es importante estabilizar la columna cervical, puesto que se deben tratar estos pacientes como

pacientes con alta probabilidad de una lesión en columna cervical, sin embargo se ha dilucidado que la postura de un collar cervical, podría causar lesiones cerebrales secundarias por comprimir de manera externa las venas yugulares internas y llevar al aumento en la PIC, sin embargo recomendamos investigaciones en muestras mucho más grandes y a largo plazo, para abogar ya sea por la eliminación del uso de collares cervicales rígidos o por su uso limitado en pacientes con lesiones graves de la cabeza

Referencias

1. Alnemari AM, Krafcik BM, Mansour TR, Gaudin D. A Comparison of Pharmacologic Therapeutic Agents Used for the Reduction of Intracranial Pressure After Traumatic Brain Injury. *World Neurosurg.* 2017; 106:509-528.
2. Blanco-Teherán C, Quintana-Pájaro L, Narvaez-Rojas A, Martínez-Pérez R, García-Ballestas E, Moscote Salazar L, et al. Evidence-based medicine in neurosurgery: why and how? *J Neurosurg Sci.* 2022; 66(1):49-53.
3. Budisin B, Bradbury CC, Sharma B, Hitzig SL, Mikulis D, Craven C, et al. Traumatic Brain Injury in Spinal Cord Injury: Frequency and Risk Factors. *J Head Trauma Rehabil.* 2016; 31(4):E33-42.
4. Craig GR, Nielsen MS. Rigid cervical collars and intracranial pressure. *Intensive Care Med.* 1991; 17(8):504-5
5. Davies G, Deakin C, Wilson A. The effect of a rigid collar on intracranial pressure. *Injury.* 1996; 27(9):647-9.
6. Ferguson J, Mardel SN, Beattie TF, Wytch R. Cervical collars: a potential risk to the head-injured patient. *Injury.* 1993; 24(7):454-6.
7. Freeman WD. Management of Intracranial Pressure. *Continuum (Minneapolis, Minn).* 2015; 21(5 Neurocritical Care):1299-323.
8. Godoy DA, Seifi A, Garza D, Lubillo-Montenegro S, Murillo-Cabezas F. Hyperventilation Therapy for Control of Posttraumatic Intracranial Hypertension. *Front Neurol.* 2017; 8:250.
9. Godoy DA, Videtta W, Di Napoli M. Practical Approach to Posttraumatic Intracranial Hypertension According to Pathophysiologic Reasoning. *Neurol Clin.* 2017; 35(4):613-640.
10. Ho AM, Fung KY, Joynt GM, Karmakar MK, Peng Z. Rigid cervical collar and intracranial pressure of patients with severe head injury. *J Trauma.* 2002; 53(6):1185-8.

11. Hunt K, Hallworth S, Smith M. The effects of rigid collar placement on intracranial and cerebral perfusion pressures. *Anaesthesia*. 2001; 56(6):511-3.
12. Kolb JC, Summers RL, Galli RL. Cervical collar-induced changes in intracranial pressure. *Am J Emerg Med*. 1999; 17(2):135-7.
13. Kroeker J, Keith J, Carruthers H, Hanna C, Qureshi N, Calic M, et al. Investigating the time-lapsed effects of rigid cervical collars on the dimensions of the internal jugular vein. *Clin Anat*. 2019; 32(2):196-200.
14. Leinonen V, Vanninen R, Rauramaa T. Raised intracranial pressure and brain edema. *Handb Clin Neurol*. 2017; 145:25-37.
15. Lozada-Martínez I, Miguél-Lapeira J, Torres-Llinás D, Moscote-Salazar L, Rahman MM, Pacheco-Hernández A. Letter: Need and Impact of the Development of Robotic Neurosurgery in Latin America. *Neurosurgery*. 2021; 88(6):E580-E581.
16. Maissan IM, Dirven PJ, Haitsma IK, Hoeks SE, Gommers D, Stolker RJ. Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter as an accurate and quick monitor for changes in intracranial pressure. *J Neurosurg*. 2015; 123(3):743-7.
17. Maschmann C, Jeppesen E, Rubin MA, Barfod C. New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients - consensus and evidence based. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019; 27(1):77.
18. Mila-Grande JC, Granadillo-Daza RL, Agudelo-Rios DA, Lozada-Martínez ID. Regarding: Management of unfavorable outcome after mild traumatic brain injury: Review of physical and cognitive rehabilitation and of psychological care in post-concussive syndrome. *Neurochirurgie*. 2022; 68(2):243-244.
19. Mobbs RJ, Stoodley MA, Fuller J. Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. *ANZ J Surg*. 2002; 72(6):389-91.
20. Muñoz-Baez K, del Castillo AM, García-Araujo HJ, Padrón-Echenique CJ, Martínez-Bohórquez JM, Lozada-Martínez ID, et al. Latin American collaboration in global neurosurgery: Challenges and difficulties persist. *International Journal of Surgery Open*. 2021; 33:100355.
21. Núñez-Patiño RA, Rubiano AM, Godoy DA. Impact of Cervical Collars on Intracranial Pressure Values in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *Neurocrit Care*. 2020; 32(2):469-477.

22. Ortega-Sierra MG, Durán-Daza RM, Carrera-Patiño SA, Rojas-Nuñez AX, Charry-Caicedo JI, Lozada-Martínez ID. Neuroeducation and neurorehabilitation in the neurosurgical patient: programs to be developed in Latin America and the Caribbean. *J Neurosurg Sci.* 2022; 66(3):271-272.
23. Perez-Barcena J, Llompарт-Pou JA, O'Phelan KH. Intracranial pressure monitoring and management of intracranial hypertension. *Crit Care Clin.* 2014; 30(4):735-50.
24. Raphael JH, Chotai R. Effects of the cervical collar on cerebrospinal fluid pressure. *Anaesthesia.* 1994; 49(5):437-9.
25. Rodríguez-Zapata MF, Valdes-Moreno PL, Baldosea-Mena Y, Lozada-Martínez ID. Regarding: Nutritional factors in sport-related concussion. *Neurochirurgie.* 2022; 68(2):245-246.
26. Sparke A, Voss S, Bengler J. The measurement of tissue interface pressures and changes in jugular venous parameters associated with cervical immobilisation devices: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2013; 21:81.
27. Stocchetti N, Maas AI. Traumatic intracranial hypertension. *N Engl J Med.* 2014; 370(22):2121-3.
28. Stone MB, Tubridy CM, Curran R. The effect of rigid cervical collars on internal jugular vein dimensions. *Acad Emerg Med.* 2010;17(1):100-2.
29. Tavakoli S, Peitz G, Ares W, Hafeez S, Grandhi R. Complications of invasive intracranial pressure monitoring devices in neurocritical care. *Neurosurg Focus.* 2017; 43(5):E6.
30. World Health Organization. Saving millions of lives: Decade of action for road safety 2011-2020 [Internet]. Geneva. 2011 [Consulted 23 Aug 2022]. Available in: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/decade-of-action-for-road-safety-2011-2020>
31. Woster CM, Zwank MD, Pasquarella JR, Wewerka SS, Anderson JP, Greupner JT, et al. Placement of a cervical collar increases the optic nerve sheath diameter in healthy adults. *Am J Emerg Med.* 2018; 36(3):430-434.