

**Kinder- und Jugendnotfallzentrum**  
Zentrumsleitung  
Co-Chefarztin: KD Dr. med. Iris Bachmann  
Holzinger  
Bereichsleitung Pflege: Mirjam Liechti

**Kinderspital Zentralschweiz**  
Spitalstrasse | 6000 Luzern 16  
Telefon 041 205 31 66  
kindernotfall@luks.ch  
luks.ch

## HWS – Verletzungen: Motion Restriction

---

Autorin: Iris Irene Bachmann Holzinger, 11/2025

Genehmigt: Markus Lehner, Martin Stocker, Martin Hölzle

Ersetzt Kispi Wiki Eintrag von L. Simma, M. Lehner, S. Zundel vom 10/2018

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wichtigste Fakts.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Risikofaktoren für HWS Verletzung .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Klinische Beurteilung der HWS und Entscheidungshilfen.....</b>	<b>3</b>
3.1	Klinische Entscheidungshilfen (NEXUS, Canadian C-Spine Rule).....	3
<b>4</b>	<b>Praktisches Vorgehen: Beurteilung und Abklärung bei V.a. Hals- Wirbelsäulen-Verletzungen.....</b>	<b>4</b>
4.1	Motion Restriction prähospital .....	4
4.2	Motion Restriction Schockraum .....	4
4.3	Motion Restriction beim Umlagern .....	5
4.4	Motion Restriction bei der Bildgebung .....	5
<b>5</b>	<b>Algorithmus HWS Verletzung im SR / KJNO (2025) .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Bildgebende Verfahren.....</b>	<b>7</b>
6.1	Vorgehen nach erfolgter radiologischer Abklärung .....	7
<b>7</b>	<b>Motion Restriction Devices .....</b>	<b>7</b>
7.1	Manuelle Stabilisierung der HWS .....	7
7.2	Weicher Halskragen.....	8
7.3	Semirigider Halskragen (Aspen®) .....	8
7.4	Verordnung im Epic .....	9
<b>8</b>	<b>Referenzen .....</b>	<b>10</b>

## 1 Wichtigste Fakts

- **HWS-Verletzungen im Kindesalter sind selten** (Inzidenz von 1.2/100'000 bei < 11 Jahre alten Kindern bzw. 13.2/100'000 bei > 11 Jahre alten Kindern)
- **Verletzungsmuster variieren** je nach Alter und es gibt zwei Peaks:
  - 3.-5. Lebensjahr (meist C0-C2)
  - 14.-16. Lebensjahr (meist untere HWS betroffen C5-C7), Erwachsene meistens Verletzung C3-C7
- Wache, orientierte Kinder schützen in der Regel (jedoch nicht immer) eine verletzte Region durch **Schonhaltung**.
- Vorschulkinder (<5 Jahre) sind praktisch immer symptomatisch bei Wirbelsäulenverletzungen
- Häufigeres Auftreten von **SCIWORA** im Kindesalter möglich (spinal cord injury without radiographic abnormality). Deshalb sind neurologische Auffälligkeiten, auch transiente (z.B. Kribbelparästhesien etc.), immer ernst zu nehmen.
- **Übermässiges Bewegen** einer instabilen HWS-Verletzung kann **schwerwiegende Folgen** haben und muss deshalb vermieden werden.
- Meistens können Verletzungen der HWS / des Rückenmarkes durch **die klinische Untersuchung beim wachen Kind** ohne neurologische Ausfälle und ablenkende Schmerzen ausgeschlossen werden.
- Die **Evidenzlage** für den Nutzen eines **harten Halskragens** (stiff neck) ist bis dato **nicht geklärt**, wohl aber der Zusammenhang mit **Komplikationen** wie einem Anstieg des intrakraniellen Druckes durch Abflussstörung, Dyskomfort / Schmerzen, Atemwegsproblematik und Dekubitus.
- Bezuglich **neurologischem Outcome** gibt es keinen Unterschied bei der Anwendung eines **harten oder weichen Halskragens**. Ausserdem gibt es Studien, welche eine Verschlechterung der HWS-Verletzung durch harte Halskragen aufzeigen konnten.
- Der Begriff «**Immobilisierung**» beschreibt eine vollständige Einschränkung der HWS-Mobilität, was im innerklinischen Alltag (ohne komplett Körperfiktion auf harte Unterlage) **nicht realisierbar** ist.
- Mittels einem **weichen Halskragens** kann die Beweglichkeit der HWS im Sinne einer «**Motion restriction**» eingeschränkt werden (während Abklärungsprozess / bis Ausschluss Fraktur)

**Der harte Halskragen wurde prähospital und im Kinderspital Zentralschweiz abgeschafft.**  
Stattdessen wird die HWS **mit einem weichen Halskragen geschützt, bis die Diagnostik abgeschlossen ist** (im Sinne einer «**Motion restriction**» und Erinnerung für das medizinische Personal, dass die HWS noch nicht abschliessend beurteilt ist). Ggf können Sandsäcke neben dem Kopf für zusätzliche Stabilität sorgen (z. B. während Bildgebung mittels MRI, CT)

## 2 Risikofaktoren für HWS Verletzung

### Traumamechanismus

- axiales Trauma (Sturz auf Kopf, Kopfsprung ins Wasser, etc.)
- Stürze grösser als zweimal Körperhöhe
- Hochgeschwindigkeitstrauma bei Verkehrsunfall (> 60km/h, schwer verletzte/tote Mitinsassen, Fußgänger gegen Fahrzeug)
- Überrolltrauma
- Hochgeschwindigkeitstrauma bei Sport (Reiten, etc.)
- Non accidental head injury / Kinderschutz
- Relevante Verletzungen an übrigen Körperstellen (Kopf, Thorax, Abdomen, Becken) mit Hospitalisations-, Abklärungs- oder Interventionsbedarf und / oder Polytrauma

## Persönliche Anamnese

- Vorausgehende chirurgische Eingriffe an der HWS / St. n. Wirbelsäulenverletzung
- Osteogenesis imperfecta / Achondroplasie
- Ehlers-Danlos Syndrome, Marfan Syndrom
- Rheumatologische Vorerkrankung
- Down-Syndrom, Klippel-Feil Syndrom
- Mucopolysaccharidosis
- Larsen Syndrom
- renale Osteodystrophie, Rachitis

## Klinische Red flags

- Fixierter Torticollis
- Fokal neurologisches Defizit (Parästhesie, Sensibilitätsstörung, Schwäche, ...)
- Verändertes Bewusstsein (GCS <15), Intoxikation, Verwirrtheit
- Eingeschränkte / schmerzhafte HWS-Beweglichkeit (Rotation, Flexion, Extension)
- Schmerzen über Processi spinosi
- Schwere Verletzungen thorakal, abdominal, Becken mit chirurgischem Interventionsbedarf
- Unklare Hypotonie

## 3 Klinische Beurteilung der HWS und Entscheidungshilfen

Um die HWS und das Myelon vor sekundären Schäden durch übermäßige Manipulation zu schützen, wird die HWS / das Myelon bis zum Ausschluss von Verletzungen manuell inline stabilisiert und ggf durch Anlage von einem weichen Halskragen geschützt. Es geht dabei vor allem um eine Einschränkung der aktiven / passiven Beweglichkeit (Motion restriction).

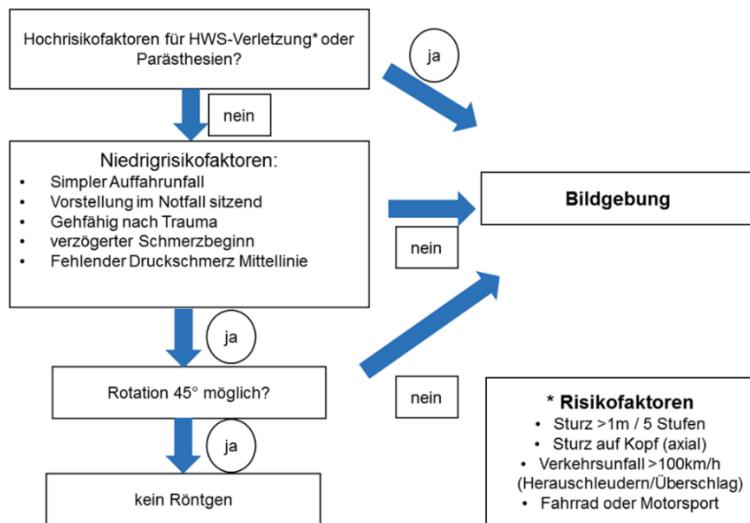
### 3.1 Klinische Entscheidungshilfen (NEXUS, Canadian C-Spine Rule)

Zu diesen klinischen Entscheidungshilfen gibt es nicht viele Untersuchungen bei Kindern, sie werden in der Praxis jedoch aus pragmatischen Gründen angewandt. Eine Validierung der NEXUS-Kriterien für das Kindesalter wird in weniger als 2 Jahren erwartet.

#### NEXUS

- Fehlender Druckschmerz über der Mittellinie der HWS
- Kein fokal neurologisches Defizit
- Normale Bewusstseinslage - GCS 15
- Kein Hinweis auf Intoxikation
- Keine weitere von der HWS Verletzung ablenkende schwere Verletzung ("distracting injury")

## Canadian C-Spine Rule



adaptiert nach Stiell 2001, Stiell 2003, aus Slaar et al. 2017

## 4 Praktisches Vorgehen: Beurteilung und Abklärung bei V.a. Hals-Wirbelsäulen-Verletzungen

Die unkontrollierte Mobilisation/Manipulation der (Hals-) Wirbelsäule von Traumapatienten muss bis zum Ausschluss (klinisch, radiologisch) einer Verletzung vermieden werden. Die Wirbelsäule muss dabei inline stabilisiert und die Bewegung entsprechend eingeschränkt werden (Motion restriction).

Frühzeitige Verabreichung von Analgesie und eine Reevaluation nach mutmasslichem Wirkungseintritt der peripheren Analgetika ist sinnvoll, vor allem bei wachen / stabilen Patienten ohne zusätzliche Risikofaktoren (siehe Algorithmus).

Bei instabilen Patient/-innen, vorhandenen Risikofaktoren oder wenn Schmerzen persistieren, ist eine Bildgebung anzustreben.

### 4.1 Motion Restriction prähospital

- Stabilisierung manuell inline
- Transport in der Regel immobilisiert in Vakuum-Matratze (ggf Head blocks, Sandsäcke etc) oder auf Spine Board

### 4.2 Motion Restriction Schockraum

- Sobald Immobilisierung aufgehoben wird, muss die HWS inline gehalten und in der Bewegung eingeschränkt werden (Motion restriction)
- Stabilisierung durch Patient selbst / Behandlungsteam manuell inline oder
- Falls HWS-Verletzung möglich / wahrscheinlich / Patient intubiert / GCS > 15: Anlage eines weichen Halskragens (als Reminder, dass C-Spine noch nicht freigegeben) und bis zum klinischen Ausschluss bzw. entsprechender Diagnostik konsequente inline Stabilisierung. Eventuell zusätzlich Sandsäcke neben Kopf zur Stabilisierung (im CT / wenn bewusstlos) und Thorax unterlegen bei Kindern mit grossem Hinterkopf.

#### **4.3 Motion Restriction beim Umlagern**

- Schaufeltrage nutzen bei V. a. Wirbelsäulen-Verletzung (im KJNO vorhanden) zur Umlagerung von Vakuummatratze auf Traumamatte
- Beurteilung Rückseite mittels Logroll inline

#### **4.4 Motion Restriction bei der Bildgebung**

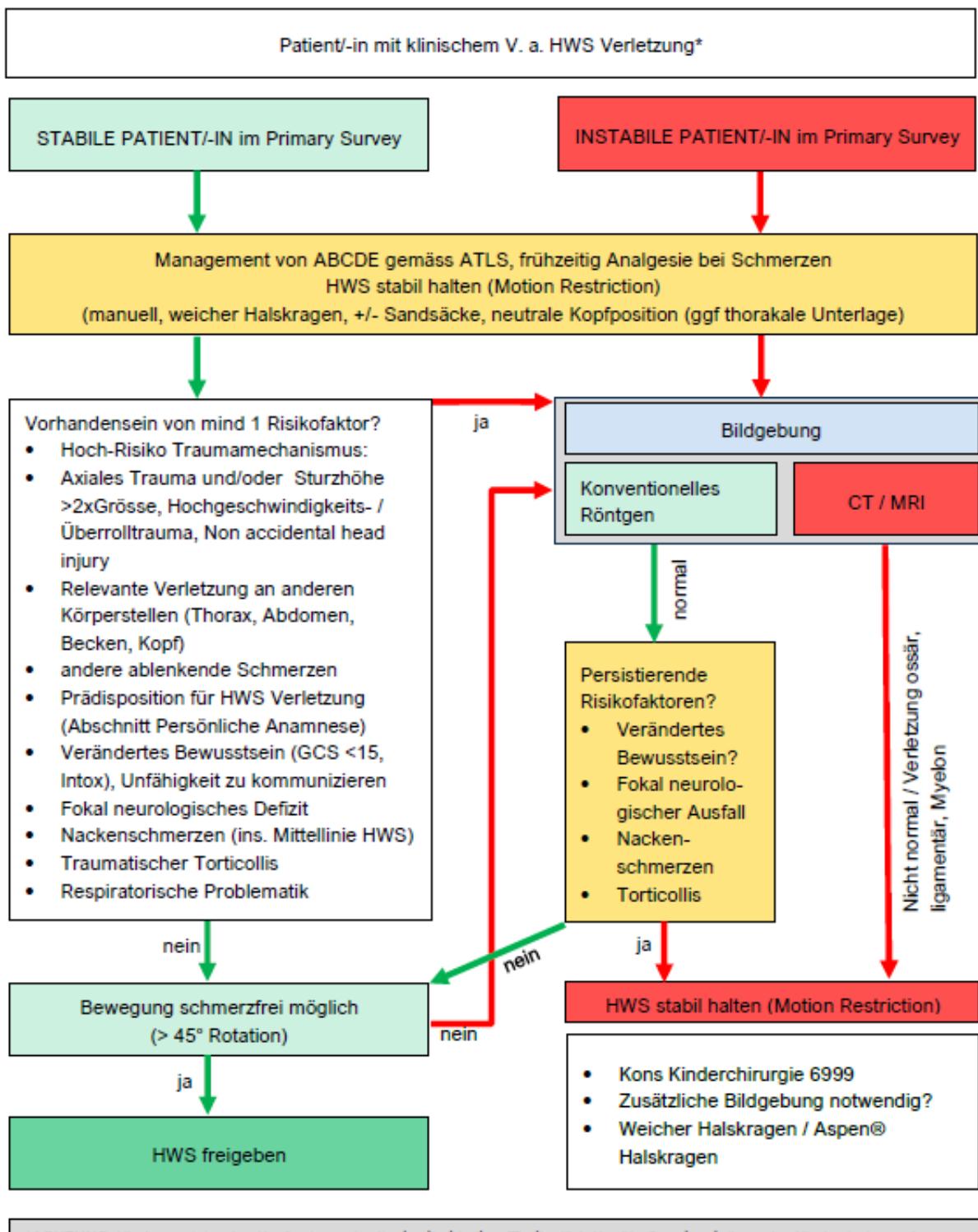
- Konventionelle Rx, MRI und CT sind grundsätzlich mit weichem Halskragen möglich,
- um eine gute konventionelle Bildqualität (bei Rx Bildern) zu erreichen, kann der Halskragen situativ geöffnet und für die Bildgebung entfernt werden, solange das Kind stabil / ruhig liegt.
- Im CT / MRI kann der weiche Halskragen belassen und Sandsäcke zur zusätzlichen Stabilisierung eingesetzt werden
- Begleitung Patient/-in während radiologischer Abklärung:  
Bei Verdacht auf eine Halswirbelsäulenverletzung muss die Wirbelsäule bei der Umlagerung streng inline gehalten werden (Traumamatte / Logroll / Schaufelbahre, etc.). Da dies zusätzliche Hände benötigt, sollten diese Patient/-innen durch ein KJNO Mitglied (situativ pflegerisch / ärztlich) begleitet werden.

### **5 Algorithmus HWS Verletzung im SR / KJNO (2025)**

Im vorliegenden Algorithmus wurden die NEXUS Kriterien und die Canadian C-Spine Rule kombiniert und adaptiert. Zusätzlich wurde orientierend der Algorithmus von Queensland hinzugezogen (Cervical spine injury – Emergency management in children | Children's Health Queensland).

## Algorithmus HWS Verletzung im SR / KJNO

Adaptiert nach Children's Health Queensland Flowchart, NEXUS und Canadian C-Spine Rule



Algorithmus HWS Verletzung im SR KJNO, Autorin: Iris I Bachmann Holzinger, genehmigt: Markus Lehner, Marlin Stocker

## 6 Bildgebende Verfahren

**Konventionelle Rx Bilder** haben eine Sensitivität von 90%, bei unter 3 Jahre alten Kindern ist die Sensitivität aber nur noch ca. 75%, da die Region zwischen Occiput und C2 nicht gut abgebildet ist, wo die meisten Verletzungen auftreten.

In der Regel werden Bilder in 3 Ebenen angefertigt (antero-posterior, lateral und Dens Zielaufnahme) und die entsprechende Strahlendosis beträgt ca. 10-20% derjenigen eines normalen CT's.

Der **CT Scan** ist der Goldstandard für die Abklärung ossärer Verletzungen im Wirbelsäulenbereich mit einer sehr hohen Sensitivität. Mit neueren Geräten können die CT Bilder mit einer viel geringeren Strahlendosis angefertigt werden. Trotzdem ist aufgrund des potentiellen Risikos einer Malignitätsentwicklung die Indikation sorgfältig zu stellen.

Mit einem **MRI Scan** können vor allem ligamentäre Verletzung oder Verletzungen des Myelons dargestellt werden (z. B. bei V. a. SCIWORA). Die Untersuchung dauert länger und bei kleinen Kindern ist oft eine Sedation notwendig.

	Strahlendurchlässigkeit	Artefakte	MRI tauglich	Bemerkungen
Weicher Kragen	gut bis sehr gut	wenig	ja	Wenn möglich für Rx entfernen
Aspen	mässig	viele	ja	Für Rx entfernen

### 6.1 Vorgehen nach erfolgter radiologischer Abklärung

Bei nachgewiesener Verletzung HWS / Rückenmark im Cervicalbereich erfolgt eine Rücksprache mit der Kinderchirurgie zur Besprechung folgender Punkte:

- weitere Bildgebung notwendig?
- Bestimmung des Devices für die Ruhigstellung (weicher Kragen, Aspen®)

Bei fehlenden Hinweisen auf eine HWS Verletzung radiologisch, weiterhin bewusstseins-getrübten Patient/-innen oder persistierenden Schmerzen, muss die HWS weiterhin in der Bewegung eingeschränkt werden. Es erfolgt eine Rücksprache mit der Kinderchirurgie mit der gleichen Fragestellung (Bildgebung? Device zur Ruhigstellung?)

#### WICHTIGER HINWEIS (jederzeit gültig):

Kinder, welche den Kopf von sich aus in einer Zwangsstellung / rotiert halten oder ihren Kopf selbst mit den Händen stützen, könnten eine atlanto-occipitale oder atlanto-axiale Dislokation haben. Kopf in Spontanstellung des Kindes belassen (kein forciertes Zurückdrehen in die Mittelposition) und zügig Bildgebung anstreben.

## 7 Motion Restriction Devices

### 7.1 Manuelle Stabilisierung der HWS

Als Überbrückung / bis Anlage weicher Kragen oder während Untersuchung /Evaluation oder ggf. bei Intubation.



## 7.2 Weicher Halskragen

- Bewegungseinschränkung und Erinnerung, dass HWS noch nicht abgeklärt / freigegeben.
- Ggf zur Therapie bei diagnostizierter HWS-Verletzung



## 7.3 Semirigider Halskragen (Aspen®)

Bei fehlender Freigabe nach Bildgebung oder Patient nicht untersuchbar (z.B. Koma/IPS) oder Nachweis einer Verletzung kann eine Umstellung auf einen semirigiden Halskragen erfolgen. Insbesondere beim schweren Schädel-Hirn-Trauma sollte die Indikation streng gestellt werden.

Tragedauer bis zu 4 Wochen.

Größen: Aspen Vista (höhenverstellbar) grössere Kinder und Erwachsene.

PD 4 (2-5 Jahre, 12-19kg), PD 5 3-6 Jahre (13-25kg).



## 7.4 Verordnung im Epic

Das Device (weicher Halskragen, Aspen®) kann im Epic unter Medizinische Hilfsmittel und Zubehör in der richtigen Grösse verordnet werden.

Medizinische Hilfsmittel und Zubehör (stat.)		<input checked="" type="checkbox"/> Akzeptieren	<input type="checkbox"/> Abbrechen						
<p><b>Diese Verordnung ist als Rezept konfiguriert!</b></p> <p>Sobald Sie diese Verordnung signieren, wird ein Druckauftrag generiert.</p> <p>Benutzen Sie diese Verordnung nur wenn eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften gegeben sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Patient tritt aus.</li> <li>• Das Hilfsmittel oder Zubehör ist am LUKS nicht verfügbar.</li> <li>• Das Hilfsmittel oder Zubehör bedarf einer Papierverordnung oder einer wet signature durch einen Arzt.</li> <li>• Der Patient wünscht das Hilfsmittel oder Zubehör selbständig bei einer externen Drittfirm zu beziehen.</li> </ul> <p>Wichtig: Die Verordnung löst keinen automatisierten Bestellprozess aus!</p>									
Menge	1	<input type="button" value=""/>							
Anzahl	<input type="radio"/> Stück <input type="radio"/> Originalpackung <input type="radio"/> Verpackungseinheit <input type="button" value=""/>								
<p><b>Details für Hilfsmittelanforderung</b></p> <input type="text"/>									
Grösse	XXS	XS	S	M	L	XL	2XL	3XL	<input type="button" value=""/>
Bemerkungen	<input type="text"/>								
Diagnosezuordnung:	<a href="#">Diagnosen zuordnen</a>								
<input type="button" value="! Nächstes Pflichtfeld"/> <input type="button" value="Verordnung verknüpfen"/>		<input checked="" type="checkbox"/> Akzeptieren		<input type="checkbox"/> Abbrechen					

## 8 Referenzen

Hale DF, Fitzpatrick CM, Doski JJ, Stewart RM, Mueller DL. Absence of clinical findings reliably excludes unstable cervical spine injuries in children 5 years or younger. The journal of trauma and acute care surgery. 2015;78(5):943-948.

Dixon A. Cervical Spinal Injury In Pediatric Blunt Trauma Patients: Management In The Emergency Department. Pediatric emergency medicine practice. 2016;13(3):1-24.

Slaar A, Fockens MM, Wang J, et al. Triage tools for detecting cervical spine injury in pediatric trauma patients. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2017(12).

Jea A., Belal A., Zaazoue MA, Martin J. Cervical Spine Injury in Children and Adolescents. Pediatric Clinics of North America. 2021;68(4):875-849

Diagnosis and treatment of cervical spine injuries in children. Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. 110; 2024.

Samples DC, Saulcup S, Hovis G, Gustin P, Meier M., Mirsky D, Hankinson TC. Refining the role of cervical spine immobilization and stabilization in pediatric non.accidental trauma, a retrospective series of 1008 patients. Child Nervous System 2022(38):2357-2364

Jennings FL, Mitchell ML, Walsham J, Lockwood DS, Eley RM. Soft collar for acute cervical spine injury immobilization – patient experiences and outcomes: A single cendre mixed methods study. Int J Orthop Trauma Nurs. 2022

Bäcker HC, Elias P, Braun KF, Johnson MA, Turner P, Cunningham J. Cervical immobilization in trauma patients:soft collars better than rigid collars? A systematic review and meta-analysis. Eur Spine J. 2022 31(12):3378-3391

Baker R, Klim S, Poonian J, Ritchie P, Ng S, Kelly AM. SOFTLY: Comparison of coutcomes of rigid versus soft collar during emergency department investigation for potential cervical spine injury in low-risk blut trauma patients – A pilot study. Emerg Med Australas. 2023 Aug;35(4):652-656

Bruton L, Nichols M, Looi S, Evens T, Bendall JC, Davis KJ, ESCAPE Evaluation Steering Committee. Evaluating soft collars in pre-hospital cervical spine immobilization: A cohort study on neurological outcomes, patient comfort and paramedic perspectives. Emerg Med Australas. 2024 Dec;26(6):862-867

Asha SE, Curtis K, Healy G, Neuhaus L, Tzannes A, Wright K. Neurologic outcomes following the introduction of a policy for using soft cervical collars in suspected traumatic cervical spine injury: a retrospective chart review. Emerg Med Australas. 2021 Feb;33(1):19-24

[Clinical Practice Guidelines : Cervical spine assessment](#) (Royal Children's Hospital Melbourne)

[Cervical spine injury – Emergency management in children | Children's Health Queensland](#)

### Bildnachweis

© Armstrong Medical INC, USA (<https://www.armstrongmedical.com/products/philly-patriot-collars/>)

© Aspen Medical Products, USA (<http://www.aspenmp.com/products/upper-spine/aspen-collar>