

Validität und Reliabilität klinischer Stabilitätstests bei hochzervikalen Instabilitäten

Patienten mit Kopfschmerzen, Tortikollis, ausstrahlenden Schmerzen in die Gesichtszonen, Rückenmarkskompression oder neurologischen Zeichen sollten auf hochzervikale Instabilität untersucht werden, da diese eine absolute Kontraindikation vor allem für Manipulationen darstellt [6, 14]. Bei der hochzervikalen Instabilität handelt es sich um eine Pathologie, bei der das stabilisierende System nicht mehr in der Lage ist, die Segmente unter physiologischen Belastungen zu stabilisieren [3]. Bei Patienten mit Schmerzen in der Halswirbelsäule (HWS) ist es wichtig, hochzervikale Instabilitäten zuverlässig erkennen oder ausschließen zu können. Grundlage hierfür sind sowohl Kenntnisse über die Durchführung und Interpretation diverser Tests als auch über deren Validität und Reliabilität.

Ziel dieser Arbeit war es zu überprüfen, wie valide und reliabel Stabilitätstests bei Patienten mit hochzervikaler Instabilität sind. Die hier untersuchten Tests repräsentieren Stabilitätstests, die für die Beurteilung des Lig. transversum atlantis, der Ligg. alaria sowie der Membrana tectoria und Membrana atlantooccipitalis posterior herangezogen werden. Sie sollten immer in Abhängigkeit von der Patientenanamnese durchgeführt werden.

Methoden

Literaturrecherche

Die Literaturrecherche wurde in den Datenbanken PubMed, CINAHL und Cochrane Library durchgeführt. Die aus

den Keywords und ihren Synonymen erstellten Gruppen umfassten die HWS, die oberen Kopfgelenke und Ligamente, die Instabilität, die klinischen Tests sowie die Gütekriterien.

Ein- und Ausschlusskriterien

In die Bewertung wurden nur Studien eingeschlossen, die mindestens einen klinischen ligamentären Stabilitätstest der oberen HWS auf Reliabilität und/oder Validität überprüften. Weiterhin sollten Werte, die die Reliabilität und Validität beschreiben, in der Studie dargestellt sein oder durch die Angaben in der Studie errechnet werden können. Davon abgesehen wurden auch Studien miteinbezogen, die anatomische bzw. biomechanische Erkenntnisse über die obere HWS lieferten. Studien, die sich mit der Darstellung ligamentärer Strukturen an der oberen HWS anhand bildgebender Verfahren beschäftigten oder die die klinischen Tests beschrieben, wurden ebenso verwendet.

Konnten diese Kriterien nicht erfüllt werden, wurden die Studien nicht in die Arbeit eingeschlossen. Außerdem wurden Doppelungen – Studien, die bereits bei anderen Suchanfragen gefunden wurden – bei der Literaturrecherche nicht mehr berücksichtigt.

Methodologische Analyse

Um die Qualität der Studien zu beurteilen, wurde ihr Evidenzlevel anhand der Evidenzratingskala für diagnostische Studien der American Society of Plastic Surgeons

bestimmt [1]. Weiterhin wurden die Reliabilitätsstudien mit dem „quality appraisal tool for studies of reliability“ (QAREL) bewertet [8]. Die Validitätsstudien wurden anhand des „diagnostic study appraisal worksheet“ des Centre for Evidence-based Medicine (CEBM) der Universität Oxford beurteilt [4].

Inhaltliche Analyse

Die inhaltliche Analyse der Studien erfolgte mithilfe von Vergleichskriterien, die durch Recherchen in themenverwandter Literatur entstanden sind. Für die Analyse der demographischen Daten wurden die Probandenanzahl, das Alter, die Geschlechtsverteilung, aber auch die Erkrankung der Probanden beschrieben. Des Weiteren wurden die Ein- bzw. Ausschlusskriterien der Studien sowie die Gütekriterien, die die Studien untersuchten, bewertet. Außerdem wurden für die inhaltliche Analyse die Daten zur Beurteilung der Testvalidität vergleichend betrachtet. Die Validität beschreibt die Gültigkeit eines Tests und wird durch die Sensitivität und Spezifität dargestellt. Diese wurden anhand von richtig-positiven, falsch-positiven, richtig-negativen und falsch-negativen Ergebnissen berechnet. Die Sensitivität gibt an, inwieweit Kranke als richtig-positiv erkannt werden [5]. Die Spezifität beschreibt, inwieweit Gesunde als richtig-negativ erkannt werden [5].

Zusätzliche Beurteilungskriterien der Validität sind der positive Vorhersagewert (PPV) und der negative Vorhersagewert (NPV) sowie die negative Likelihood Ra-



Abb. 1 ▲ Sharp-Purser-Test: Lig. transversum atlantis. Beschreibung s. Text



Abb. 2 ▲ „Clunk test“: Lig. transversum atlantis. Beschreibung s. Text

tio (LR-) und die positive Likelihood Ratio (LR+). Der PPV beschreibt den Anteil positiver Testergebnisse der Patienten, die tatsächlich krank sind. Der NPV gibt den Anteil der tatsächlich Gesunden an. Die LR+ und LR- geben die diagnostische Evidenz der Tests wieder [5].

Des Weiteren wurde die Genauigkeit der Tests berechnet, für die inhaltliche Analyse wurden die Intertester- und Intratester-Reliabilität beschrieben. Die Reliabilität gibt die Zuverlässigkeit der Tests an und wird durch den Kappakoeffizienten (κ) dargestellt. Dieser kann folgendermaßen interpretiert werden: κ -Werte <0 stimmen schwach, $0-0,2$ gering, $0,21-0,40$ ausreichend, $0,41-0,60$ mäßig und zwischen $0,61$ und $0,8$ erheblich überein. Werte $>0,8$ zeugen von einer sehr guten Übereinstimmung [7].

Das Konfidenzintervall (CI) wurde, falls angegeben, ebenfalls aufgenommen. Fanden sich in den Studien zusätzlich andere Angaben zur Reliabilität, wurden diese ebenfalls berücksichtigt.

Beschreibung der klinischen Stabilitätstests

Sharp-Purser Test

Der Sharp-Purser-Test überprüft die Integrität des Lig. transversum atlantis und wird im Sitzen durchgeführt. Der Untersucher umgreift mit einer Hand von vorne den Kopf des Patienten, während er mit Daumen und Zeigefinger der anderen Hand die Laminae des 2. Halswirbels fixiert. Der Kopf (C0) und C1 werden leicht

flektiert und nach dorsal geführt. Kann während des Führens nach dorsal ein „Klickphänomen“ ausgelöst werden oder reduziert sich plötzlich das Beschwerdebild des Patienten, gilt der Test als positiv (■ Abb. 1, [10, 11, 15, 16]).

Anterio-posteriorer Laxitätstest

Bei diesem Test wird die anterior-posteriore Stabilität der oberen HWS beim Patienten in Rückenlage geprüft. Hierbei wird der Kopf des Patienten angehoben, ohne diesen in eine Flexion zu bringen. Bewertet wird das Bewegungsausmaß zwischen Okziput, Atlas und Axis [10].

„Clunk test“

Der „clunk test“ überprüft die Stabilität des Lig. transversum atlantis. Der Patient befindet sich in Rückenlage mit leicht unterlagertem Hinterkopf. Der am Kopfende stehende Therapeut umfasst mit beiden Hohlhänden die Backenknochen des Patienten, während die beiden Mittelfinger auf den Arcus posterior des Atlas angelegt werden. Die Hände stabilisieren den Kopf, die Mittelfinger üben einen nach anterior gerichteten Druck aus, der ca. 1 min gehalten werden sollte. Können Symptome wie Übelkeit, Schweißausbruch, Herzrasen usw. ausgelöst werden oder wird bei der Gleitbewegung des Atlas das typische „Clunk“-Geräusch hörbar, gilt der Test als positiv (■ Abb. 2, [2, 10]).

„Palate sign test“

Auch dieser Test überprüft die Integrität des Lig. transversum atlantis. Dabei befin-

det sich der Patient in Sitzposition. Während der Untersucher mit dem Zeigefinger die hintere Pharyngealwand abtastet, flektiert und extendiert er mit der anderen Hand den Kopf des Patienten. Dabei wird darauf geachtet, ob während der Bewegung Separationen zwischen Atlas und Axis entstehen [3].

„Anterior shear test“

Der „anterior shear test“ ist ein weiterer Test zur Beurteilung der Integrität des Lig. transversum atlantis und wird in Rückenlage durchgeführt. Der Untersucher befindet sich am Kopfende und positioniert beide Zeigefinger am Arcus posterior atlantis. Beide Daumen fixieren die Processi transversi des Axis, die restlichen Finger werden ans Okziput gelegt. Der Kopf (C0) und C1 werden von der Unterlage abgehoben, die restliche HWS bleibt auf der Unterlage. Können die typischen Symptome des Patienten provoziert werden, gilt der Test als positiv [13].

Distractionstest

Der Distractionstest überprüft die Integrität der Membrana tectoria. Der Patient befindet sich in Rückenlage, den Kopf leicht erhöht. Der am Kopfende stehende Untersucher fixiert mit einer Hand den Axis, die andere Hand umfasst das Okziput und übt eine Traktion des Kopfs aus. Kann während der Traktion eine vermehrte anteriore Translation des Axis festgestellt werden, fällt der Test positiv aus [13].

„Lateral displacement test“

Mit diesem Test werden die Ligg. alaria untersucht. Der Untersucher positioniert sich am Kopfende des auf dem Rücken liegenden Patienten. Der Zeigefinger der fixierenden Hand befindet sich auf der Lamina arcus des Axis, der Zeigefinger der anderen Hand auf der kontralateralen Seite des Arcus posterior atlantis und die Basis des Daumens an der lateralen Seite des Okziputs. Diese Hand führt eine laterale Shiftbewegung von C0 und C1 gegenüber C2 durch, dabei sollte bei intakten Ligg. alaria normalerweise keine Bewegung stattfinden [3].

Seitneigungsstresstest

Der Seitneigungsstresstest überprüft die Integrität des kontralateralen Lig. alares. Er kann im Sitzen oder auch im Liegen durchgeführt werden. Der Untersucher fixiert den Processus und die Lamina des Axis, um sowohl Seitneigung als auch Rotation zu verhindern. Durch leichten Druck auf den Kopf wird die atlantookzipitale Lateralflexion faszilitiert. Bei richtig fixiertem Axis darf keine Lateralflexion stattfinden. Dieser Test erfolgt in neutraler, flektierter und extendierter Kopfposition [12].

Rotationsstresstest

Mit dem Rotationsstresstest wird die Stabilität des kontralateralen Lig. alares überprüft. Er wird ebenfalls im Sitzen oder in Rückenlage ausgeführt. Der Axis wird an seinen Laminae über den Processus spinosus durch einen Mm.-lumbricales-Griff fixiert. Mit der anderen Hand wird der Kopf endgradig rotiert, ohne eine Lateralflexion zuzulassen. Normalerweise ist unter diesen Bedingungen eine Rotation von 20–40° möglich, beträgt sie >40°, gilt der Test als positiv [12, 14].

„Upper cervical flexion test“

Dieser Test untersucht die Bewegung zwischen Okziput, Atlas und Axis beim Patienten in Rückenlage. Der Untersucher steht am Kopfende und fixiert mit Daumen und Zeigefinger einer Hand den Axis. Die andere Hand legt er auf das Okziput, während seine Schulter mit der Stirn des Patienten Kontakt aufnimmt. Der Test gilt als positiv, wenn während der Durchführung einer leichten Fle-

Manuelle Medizin 2014 · [jvn]:[afp]–[alp] DOI 10.1007/s00337-014-1112-6
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

V. Kohn · B. Reichert · G. Windisch

Validität und Reliabilität klinischer Stabilitätstests bei hochzervikalen Instabilitäten**Zusammenfassung**

Hintergrund. Ziel dieser Arbeit war es, die Validität und Reliabilität klinischer Stabilitätstests bei hochzervikalen Instabilitäten zu überprüfen.

Methoden. Es wurde eine Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed, CINAHL und Cochrane Library durchgeführt. Die Qualität der Studien wurde anhand des „quality appraisal tool for studies of reliability“ (QAREL) und des „diagnostic study appraisal worksheet des Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) bewertet. Für die inhaltliche Analyse wurden Vergleichskriterien aufgestellt, die die Validität und Reliabilität der Tests beschreiben.

Ergebnisse. Der Sharp-Purser-Test ist speziell bei rheumatoider Arthritis ausreichend valide, um hochzervikale Instabilitäten zu erkennen. Ab einem Atlas-Dens-Intervall (ADI) >4 mm eignet er sich auch zum Ausschluss

hochzervikaler Instabilitäten. Die passiven intervertebralen Bewegungstests (PIM-Tests) scheinen auch valide und reliabel in der Diagnostik von hochzervikalen Instabilitäten bei Patienten mit Schleudertrauma zu sein. Der „upper cervical flexion test“ ist als einziger Test bei Patienten mit Down-Syndrom reliabel. Der „clunk test“ und der antero-posteriore Laxitätstest sind zur Diagnostik hochzervikaler Instabilitäten ungeeignet.

Schlussfolgerung. Der Sharp-Purser-Test und die PIM-Tests scheinen für die Diagnostik von hochzervikalen Instabilitäten geeignet zu sein.

Schlüsselwörter

Diagnostische Verfahren · Zervikaler Schmerz · Gelenkinstabilität · Ligamente · Reproduzierbarkeit der Ergebnisse

Validity and reliability of clinical stability tests for upper cervical instability**Abstract**

Background. The aim of this study was to examine the validity and reliability of clinical stability tests for upper cervical instability.

Methods. A search of the literature was performed in the databases PubMed, CINAHL, and the Cochrane Library. The quality of the studies was assessed using the quality appraisal tool for studies of reliability (QAREL) checklist and the diagnostic study appraisal worksheet of the Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM). For the analysis of the contents, comparison criteria that describe the validity and reliability of the stability tests were established.

Results. The Sharp-Purser test is especially valid for rheumatoid arthritis in the recognition of upper cervical instabilities. An atlas-dens interval (ADI) >4 mm is also appropriate

for exclusion of upper cervical instabilities. The passive intervertebral movement (PIM) tests also seem to be valid and reliable for the diagnosis of upper cervical instabilities in patients with whiplash injuries. The upper cervical flexion test is the only test that provides reliable results in patients with Down's syndrome. The clunk test and the anteroposterior laxity test are not suitable for the diagnosis of upper cervical instabilities.

Conclusion. The Sharp-Purser and PIM tests appear to be suitable for the diagnosis of upper cervical instabilities.

Keywords

Diagnostic techniques · Cervical pain · Joint instability · Ligaments · Reproducibility of results

xionsbewegung des Kopfs die beschriebenen Symptome des Patienten ausgelöst werden können [3, 10].

„Passive intervertebral movement test“ (PIM-Test)

Mit diesen 4 PIM-Tests können die Ligg. alaria, das Lig. transversum, die Membrana tectoria und die Membrana atlantooccipitalis posterior beurteilt werden.

Die Untersuchung wird im Sitzen durchgeführt, wobei der Kopf des Patienten an der Brust des Therapeuten fixiert wird.

Um die Ligg. alaria zu untersuchen, legt der Therapeut den Zeige- und Mittelfinger der unteren Hand auf die Lamina und den Processus transversus des Axis. Der Mittelfinger der anderen Hand wird unter die Massa lateralis des Atlas und der Zeigefinger unter den Processus mastoi-



Abb. 3 ▲ Passiver intervertebraler Bewegungstests (PIM-Test): Lig. alaria. Beschreibung s. Text



Abb. 4 ▲ Passiver intervertebraler Bewegungstests (PIM-Test): Lig. transversum atlantis. Beschreibung s. Text

deus gelegt. Mit dieser Hand wird die Rotationsbewegung initiiert (■ **Abb. 3**).

Das *Lig. transversum atlantis* lässt sich testen, indem der Processus transversus des Axis von vorne kommend mit Zeige- und Mittelfinger fixiert wird. Der Daumen der gleichen Hand fixiert ebenfalls von vorne kommend, ohne einen Würgegriff anzuwenden, den Processus transversus der anderen Seite. Daumen und Zeigefinger der anderen Hand werden von dorsal auf die *Massae laterales atlantis* gelegt. Der Atlas wird nach ventral gedrückt, der Axis dagegen nach dorsal gehalten. Ist bei der Gleitbewegung eine vermehrte Translation zu tasten, gilt der Test als positiv (■ **Abb. 4**).

Um die *Membrana tectoria* zu untersuchen, wird der Axis mit einem frontalen Griff fixiert. Daumen und Zeigefinger der anderen Hand werden an den unteren Teil des Okziputs gelegt und von den restlichen Fingern unterstützt; diese Hand führt einen nach ventral gerichteten Druck kombiniert mit einer Traktion aus. Der Test kann in unterschiedlichen Flexionspositionen des Kopfs durchgeführt werden und ist positiv, wenn eine vermehrte Translation zwischen Okziput, Atlas und Axis festgestellt wird (■ **Abb. 5**).

Die *Membrana atlantooccipitalis posterior* wird getestet, indem der Untersucher Daumen und Zeigefinger einer Hand an

den *Massae laterales atlantis* anbringt, die einen nach unten gerichteten Druck ausüben. Die andere Hand hakt sich am Okziput ein und zieht dieses nach oben. Der Test wird mit variierenden Flexionspositionen wiederholt und ist positiv, wenn eine vermehrte Beweglichkeit zwischen Okziput und Atlas erfolgt (■ **Abb. 6**, [7]).

Ergebnisse

Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Suche in den Datenbanken ergab insgesamt 1874 Treffer. Nach manueller Selektion anhand des Titels und des Abstracts wurden 16 Studien ausgewählt. Diese wurden durch 12 Studien, die mittels eines unabhängigen „Handsearching“ ausgewählt wurden, ergänzt. Nach Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten 23 Studien aufgenommen werden, von denen 5 fragestellungsspezifisch waren (■ **Tab. 1**).

Ergebnisse der methodologischen Analyse

In ■ **Tab. 2** werden die Ergebnisse der methodologischen Analyse zusammengefasst.

Ergebnisse der inhaltlichen Analyse

Die demographischen Daten sowie die untersuchten Gütekriterien der einzelnen Studien sind in ■ **Tab. 3** dargestellt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der inhaltlichen Analyse zusammengefasst.

Der Sharp-Purser-Test (■ **Abb. 1**) hatte bei rheumatoider Arthritis eine Spezifität von 96% und eine Sensitivität von 69%, wenn die Instabilität mit einem Atlas-Dens-Intervall (ADI) von >3 mm definiert wurde [16]. Der NPV lag bei 90%, der PPV bei 85%, die LR+ bei 17,25 und die LR- bei 0,32. Bei einem ADI >4 mm erhöhte sich die Sensitivität auf 88%, sodass die Genauigkeit von 89 auf 94% zunahm [16]. Die Studie von Stevens et al. [15] zeigte bei einem ADI >3 mm eine Spezifität von 98% und eine Sensitivität von 44% [15]. Der NPV lag bei 76%, der PPV bei 94%. Die LR+ betrug 22, die LR- 0,57, der Test hatte damit eine Genauigkeit von 79% [15].

Die Reliabilität des Sharp-Purser-Tests wurde an Kindern mit Down-Syndrom betrachtet [3]. Die Intertester-Reliabilität variierte je nach Untersucher mit einem κ -Wert zwischen 0,09 und 0,67 [3]. Prozentual ausgedrückt lag die Übereinstimmung zwischen 54,5 und 83,3% [3]. Die Intratester-Reliabilität variierte je nach Untersucher zwischen einem κ -Wert von 0,29 und 0,67. Die prozentuale Überein-



Abb. 5 ▲ Passiver intervertebraler Bewegungstests (PIM-Test): Membrana tectoria. Beschreibung s. Text



Abb. 6 ▲ Passiver intervertebraler Bewegungstests (PIM-Test): Membrana atlantooccipitalis posterior. Beschreibung s. Text. Der Test kann in unterschiedlichen Flexionspositionen des Kopfs durchgeführt werden

stimmung der Ergebnisse betrug 54,5–83,3%.

Der „lateral displacement test“ und der „upper cervical flexion test“ wurden ebenfalls sowohl auf Intratester- als auch auf Intertester-Reliabilität hin untersucht. Die κ -Werte des „lateral displacement test“ für die Intertester-Reliabilität variierten je nach Untersucher zwischen $-0,64$ und $0,45$ [3]. In 18,2–72,7% wurde eine Übereinstimmung der Ergebnisse festgestellt [3]. Für den „upper cervical flexion test“ variierte der κ -Wert für die Intertester-Reliabilität zwischen $0,5$ und $1,0$, was einer prozentualen Übereinstimmung der Ergebnisse von 75–100% entspricht [3]. Der κ -Wert für die Intratester-Reliabilität des „lateral displacement test“ variierte je nach Untersucher zwischen $0,09$ und $0,67$, wobei die Ergebnisse zu 54,5–83,3% übereinstimmten [3]. Für den „upper cervical flexion test“ lag der κ -Wert zwischen $-0,27$ und $1,00$, die Ergebnisse stimmten zu 63,6–100% überein [3].

Der „clunk test“ (■ **Abb. 2**) zeigte bei rheumatoider Arthritis eine Spezifität von 93% und eine Sensitivität von 10% [10]. Der NPV betrug 76%, der PPV 33%, die $LR+$ 1,43 und die $LR-$ 0,97. Die Genauigkeit des „clunk test“ lag bei 72% [10].

Der „palate sign test“ hatte eine Sensitivität von 26% und eine Spezifität von 96% [10]. Der NPV betrug 78%, der PPV

71%, die $LR+$ 6,5 und die $LR-$ 0,66. Die Genauigkeit dieses Tests lag bei 79% [10].

Der antero-posteriore Laxitätstest zeigte eine Spezifität von 56% und eine Sensitivität von 32%, woraus ein NPV von 71%, ein PPV von 19%, eine $LR+$ von 0,73, eine $LR-$ von 1,21 und eine 50%ige Genauigkeit resultierten [10].

Der PIM-Test für das *rechte Lig. alare* (■ **Abb. 3**) erreichte eine 100%ige Spezifität [7]. Die Sensitivität betrug 69%. Es ergaben sich ein NPV von 80% und ein PPV von 100%. Die $LR+$ betrug 69, die $LR-$ 0,31, die Genauigkeit 86% [7]. Für das *linke Lig. alare* (■ **Abb. 3**) erbrachte der Test hinsichtlich der Spezifität mit 96% einen ähnlichen Wert [7]. Die Sensitivität betrug 72%, der NPV 81%, der PPV 93%, die $LR+$ 18, die $LR-$ 0,29 und die Genauigkeit 85%, [7]). Der PIM-Test des *Lig. transversum atlantis* (■ **Abb. 4**) zeigte eine Sensitivität von 65% [7] und eine Spezifität von 99%. Daraus ergaben sich ein NPV von 84% und ein PPV von 97%. Die $LR+$ betrug 65 und die $LR-$ 0,35, die Genauigkeit belief sich auf 87%, [7]). Der Test der *Membrana tectoria* (■ **Abb. 5**) kam auf eine Spezifität von 99%, eine Sensitivität von 94%, einen NPV von 99% und einen PPV von 94% sowie eine $LR+$ von 94 und eine $LR-$ von 0,06, [7]). Der Test erreichte eine Genauigkeit von 98% [7]. Für die *Membrana atlantooccipitalis posterior* (■ **Abb. 6**)

waren die Werte mit einer Spezifität von 100%, einer Sensitivität von 96%, einem NPV von 99% und einem PPV von 100% ähnlich. Die $LR+$ betrug 96, die $LR-$ 0,04, die Genauigkeit 99% [7].

Die Intertester-Reliabilität für das *rechte Lig. alare* ergab $\kappa=0,71$ (CI 0,58–0,83). In 13,9% der Fälle waren sich die Untersucher nicht einig. Der Test des *linken Lig. alare* zeigte einen κ -Wert von 0,69 (CI 0,57–0,82). In 14,8% kamen die Untersucher zu unterschiedlichen Ergebnissen [7]. Der Test des *Lig. transversum atlantis* zeigte einen κ -Wert von 0,69 (CI 0,55–0,83). In 13,1% der Fälle gab es Unstimmigkeiten bei den Ergebnissen. Für die *Membrana tectoria* ergab sich ein κ -Wert von 0,93 (CI 0,83–1,03). Widersprüchliche Ergebnisse lagen zu 1,6% vor [7]. Der Test der *Membrana atlantooccipitalis posterior* kam auf einen κ -Wert von 0,97 (CI 0,92–1,03). Insgesamt gab es in 0,8% der Fälle unterschiedliche Ergebnisse. Diese bisher genannten Resultate von Kaale et al. [7] gelten dann, wenn die eigentliche 4-stufige Kategorisierung der bandhaften Verletzungen in 2 Stufen unterteilt wird, wobei zwischen einer leichten und einer schweren Verletzung der Strukturen unterschieden wird.

Konkrete Ergebnisse über die Validität bei einer 4-stufigen Kategorisierung liegen nicht vor. Allerdings wurde in der Studie von Kaale et al. [7] erwähnt, dass die Wer-

Tab. 1 Auflistung der fragestellungsspezifischen Studien

Autoren	Studienbezeichnung
Mathews [10]	„Atlanto-axial sublaxation in rheumatoid arthritis“
Stevens et al. [15]	„Atlanto-axial sublaxation and cervical myelopathy in rheumatoid arthritis“
Uitvlugt u. Indenbaum [16]	„Clinical assessment of atlantoaxial instability using the Sharp-Purser test“
Cattrysse et al. [3]	„Upper cervical spine: are clinical tests reliable?“
Kaale et al. [7]	„Clinical assessment techniques for detecting ligament and membrane injuries in the upper cervical spine region – a comparison with MRI results“

Tab. 2 Zusammenfassung der methodologischen Analyse

Studie	Evidenzlevel	„Diagnostic study appraisal worksheet“	QUAREL
Mathews 1969 [10]	I	4/5	
Stevens et al. 1971 [15]	I	5/5	
Uitvlugt u. Indenbaum 1988 [16]	I	4/5	
Cattrysse et al. 1997 [3]	I	4/5	8/11
Kaale et al. 2008 [7]	III	4/5	7/11

QUAREL „quality appraisal tool for studies of reliability“.

te generell schlechter ausfallen. Weitere die Validität betreffende Messungen wurden für die ligamentären Tests unternommen, indem zwischen intakten und nichtintakten Ligamenten differenziert wurde. Dabei stieg die Sensitivität für das *rechte Lig. alare* von 69 auf 89%, für das *linke Lig. alare* von 72 auf 85% sowie für das *Lig. transversum atlantis* von 65 auf 95% [7].

Für die Darstellung der Reliabilität der Ergebnisse bei einer Einteilung in eine 4-stufige Kategorie wurden zusätzlich zu den anderen Angaben der gewichtete κ -Wert (κ_w) und dessen CI errechnet [7]. Der κ_w bezieht die Ergebnisse mit ein, die sich nur um 1 Stufe unterscheiden. Für das *rechte Lig. alare* ergaben sich folgende Werte: $\kappa=0,45$ (CI 0,35–0,57) und $\kappa_w=0,66$ (CI 0,58–0,75). In 38,5% der Fälle waren sich die Untersucher nicht einig [7]. Der Test des *linken Lig. alare* zeigte einen κ -Wert von 0,45 (CI 0,34–0,56) und einen κ_w -Wert von 0,62 (CI 0,52–0,72). Hier kamen die Untersucher in 38,8% der Fälle zu unterschiedlichen Ergebnissen [7]. Der Test des *Lig. transversum atlantis* hatte einen κ -Wert von 0,53 (CI 0,41–0,64) und einen κ_w -Wert von 0,69 (CI 0,60–0,78). In 32,8% gab es Unstimmigkeiten in den Resultaten [7]. Für die *Membrana tectoria* ergab sich ein κ -Wert von 0,6 (CI 0,45–0,74) und ein κ_w -Wert von 0,72 (CI 0,6–0,84). Die Ergebnisse waren zu 18,5% widersprüchlich [7]. Der Test der *Membrana atlantooccipitalis posterior* erzielte einen κ -Wert von 0,6 (CI 0,46–0,74) und einen κ_w -

Wert von 0,78 (CI 0,68–0,87). Insgesamt gab es in 19% der Fälle unterschiedliche Ergebnisse [7].

Sowohl für den „anterior shear test“ und den Distractionstest als auch für den Seitneigungs- und Rotationsstresstest wurden lediglich Studien gefunden, die deren Konstruktvalidität überprüften [12, 13]. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Tests zur Darstellung von schlaffen Ligamenten angewandt werden können [12, 13]. Der „anterior shear test“ und der Distractionstest führen beide zu einer Zunahme des ADI und können damit das *Lig. transversum atlantis* beurteilen [12]. Der Seitneigungs- wie auch der Rotationsstresstest haben eine Längenzunahme der *Ligg. alaria* zur Folge, womit sie geeignet sind, deren Stabilität zu überprüfen.

Diskussion

Insgesamt lässt sich festhalten, dass 4 der 5 fragestellungsspezifischen Studien mit einem Evidenzlevel I von recht guter Qualität sind. Die Studie von Kaale et al. [7] hat ein Evidenzlevel III, da sie nicht mit einem akzeptierten Referenzverfahren arbeitet. Hier wurden als Referenzstandard aufgrund der bestehenden Literatur funktionelle Röntgenbildaufnahmen sowie dynamische oder hochauflösende MRT-Bilder akzeptiert [12, 13]. Die PIM-Tests wurden allerdings mit einem Standard-MRT als Referenzverfahren validiert [7, 12, 13]. Dies sollte bei der Bewertung der Tester-

gebnisse unbedingt berücksichtigt werden, da das Standard-MRT nicht als geeignetes Referenzverfahren angesehen wird. Dennoch können die Ergebnisse dieser Studie einen Hinweis auf die Validität und Reliabilität der PIM-Tests in der Diagnostik hochzervikaler Instabilität geben.

Bei der Bewertung der Qualität anhand der CEBM-Checkliste und QAREL gibt es in den Studien einige Punkte, die häufig nicht zur Zufriedenheit dargestellt wurden. So wurde die Verblindung in den Studien von Cattrysse et al. [3], Kaale et al. [7] sowie von Uitvlugt u. Indenbaum [16] nicht ausreichend beschrieben. Außerdem wurden in der Studie von Mathews [10] die Tests in ihrer Durchführung sowie in ihrer Interpretation nur unzureichend erklärt. Auch in der Beschreibung der getesteten Strukturen war sie ungenau. Weiterhin wurden in der Studie von Cattrysse et al. [3] die Untersucher bezüglich der Durchführung und Interpretation der Tests nicht geschult. Dies könnte ein möglicher Grund für das breite Ergebnisspektrum in dieser Studie sein. Bei dem Vergleich der demographischen Daten wurde deutlich, dass häufig weder das Geschlecht noch das Durchschnittsalter der Probanden in den Studien angegeben wurde (s. [Tab. 3](#)). Lediglich die Studie von Stevens et al. [15] beschrieb beide Aspekte. Dennoch wurde der Punkt in der Bewertung des Patientenspektrums sowohl bei QAREL als auch der CEBM-Checkliste immer gegeben, da die Rubrik „Erkrankung“ als wesentlichster Punkt angesehen wurde [15]. In dieser Hinsicht erfüllten die Studien die Anforderungen.

Fazit für die Praxis

- Der „clunk test“ sowie der antero-posteriore Laxitätstest sind zur Diagnostik hochzervikaler Instabilitäten nicht geeignet.
- Bei Verdacht auf hochzervikale Instabilität sollte zuerst ein sensitiver Test, wie die PIM-Tests bei Schleudertraumata oder der Sharp-Purser-Test bei degenerativen Erkrankungen, angewendet werden. Sind die Tests negativ, kann eine ligamentär verursachte hochzervikale Instabilität mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Ist das Ergebnis posi-

Tab. 3 Darstellung der demographischen Daten

Studie	Probanden (n)	Geschlecht	Alter in Jahren	Erkrankung	Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien	Untersuchte Gütekriterien
Mathews 1969 [10]	76	W: 50 M: 26	–	Rheumatoide Arthritis	Erfüllung der ARA-Kriterien für rheumatoide Arthritis	–	Validität
Stevens et al. 1971 [15]	100	W: 73 M: 27	54,2 (21–75)	Rheumatoide Arthritis	Erfüllung der ARA-Kriterien für rheumatoide Arthritis, freiwillige Teilnahme	–	Validität
Uitvlugt u. Indenbaum 1988 [16]	123	–	–	Rheumatoide Arthritis	Erfüllung der ARA-Kriterien für rheumatoide Arthritis	–	Validität
Cattrysse et al. 1997 [3]	11	–	9 (3–14)	Down-Syndrom	Ausreichende mentale und physische Fähigkeiten zur Ausführung der Tests	–	Reliabilität
Kaale et al. 2008 [7]	122	–	–	Schleudertrauma	Chronische Probleme an der HWS	Akutes Problem an der HWS, Platzangst	Validität und Reliabilität

ARA American Rheumatism Association, W weiblich, M männlich, HWS Halswirbelsäule.

tiv, sollte ein Test mit hoher Spezifität folgen, um dieses Ergebnis zu verifizieren oder zu falsifizieren. So ist die Wahrscheinlichkeit einer hochzervikalen Instabilität bei einem positiven Sharp-Purser-Test sehr hoch. Das Gleiche gilt für positive PIM-Tests bei der Unterteilung in leicht und schwer verletzte Strukturen. Auch der „palate sign test“ zeigt bei degenerativen Erkrankungen eine hohe Spezifität.

- Der einzige reliable Test zur Diagnostik hochzervikaler Instabilitäten beim Down-Syndrom ist der „upper cervical flexion test“.
- Diese Tests liefern eine zuverlässige Aussage darüber, welche Struktur betroffen ist. Somit können bildgebende Verfahren effizienter eingesetzt und Zuweisungen für die Radiologen klarer definiert werden.
- Diese Tests sollten in Kursen und Schulen für Manualtherapeuten unterrichtet werden, da sie die wesentliche Grundlage für den Ausschluss von hochzervikalen Instabilitäten bieten.

Korrespondenzadresse

PD Dr. G. Windisch

Ragnitzstr. 148/1, 8047 Graz
Österreich
gunther.windisch@gmail.com

Danksagung. V. Kohn dankt an dieser Stelle der DIU Dresden und B. Reichert für die Bearbeitung der Literatur.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. V. Krohn, B. Reichert und G. Windisch geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. Alle Patienten, die über Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb dieses Beitrags zu identifizieren sind, haben hierzu ihre schriftliche Einwilligung gegeben. Im Falle von nicht mündigen Patienten liegt die Einwilligung eines Erziehungsberechtigten oder des gesetzlich bestellten Betreuers vor.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. American Society of Plastic Surgeons. Evidence Rating Scale for Diagnostic Studies. <http://www.plasticsurgery.org/Documents/medical-professionals/health-policy/evidence-practice/ASPS-Scale-for-Grading-Recommendations.pdf>
2. Aspinall W (1990) Clinical testing for the craniocervical hypermobility syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 12:47–54
3. Cattrysse E, Swinkels RA, Oostendorp RA, Duquet W (1997) Upper cervical instability: are clinical tests reliable? *Man Ther* 2:91–97
4. CEBM (2010) Diagnostic appraisal sheet. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1157>
5. Felder-Puig R, Mad P, Gartlehner G (2009) Diagnostische Studien. *Wien Med Wochenschr* 159:359–366
6. Hutting N, Scholten-Peters GG, Vijverman V et al (2013) Diagnostic accuracy of upper cervical spine instability test: a systematic review. *Phys Ther* 93:1686–1695
7. Kaale BR, Krakenes J, Albrektsen G, Wester K (2008) Clinical assessment techniques for detecting ligament and membrane injuries in the upper cervical spine region—a comparison with MRI results. *Man Ther* 13:397–403
8. Lucas NP, Macaskill P, Irwig L, Bogduk N (2010) The development of a quality appraisal tool for studies of diagnostic reliability (QAREL). *J Clin Epidemiol* 63:854–861
9. Mathers KS, Schneider M, Timko M (2011) Occult hypermobility of the craniocervical junction: a case report and review. *J Orthop Sports Phys Ther* 41:444–457
10. Mathews JA (1969) Atlanto-axial subluxation in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 28:260–266
11. Meadows J (1998) The Sharp Purser test: a useful clinical tool or an exercise in futility and risk. *J Man Manip Ther* 6:97–100
12. Osmotherly PG, Rivett DA, Rowe LJ (2012) Construct validity of clinical tests for alar ligament integrity: an evaluation using magnetic resonance imaging. *Phys Ther* 92:718–725
13. Osmotherly PG, Rivett DA, Rowe LJ (2012) The anterior shear and distraction tests for craniocervical instability. An evaluation using magnetic resonance imaging. *Man Ther* 17:416–421
14. Pettman E (1994) Stress tests of the craniocervical joints. In: Grieve's modern manual therapy: the vertebral column, 2nd edn. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp 529–537
15. Stevens JC et al (1971) Atlanto-axial subluxation and cervical myelopathy in rheumatoid arthritis. *Q J Med* 40:391–408
16. Uitvlugt G, Indenbaum S (1988) Clinical assessment of atlantoaxial instability using the Sharp-Purser test. *Arthritis Rheum* 31:918–922