

Zervikogener Schwindel: Diagnose und manualtherapeutische Behandlung¹

Cervicogenic Dizziness: Diagnosis and Manual Therapeutic Treatment

Autor

J. Hauswirth

Institut

Physiotherapie, Kantonsspital Bruderholz, CH-Bruderholz

Schlüsselwörter

- zervikogener Schwindel
- Manuelle Therapie
- Differenzialdiagnose

Key words

- cervicogenic dizziness
- manual therapy
- differential diagnosis

Zusammenfassung



Zervikogener Schwindel tritt zusammen mit pathologischen Befunden in der oberen HWS auf, die mit Manueller Therapie behandelbar sind. Das Ziel dieses Literaturreviews war es, die Studien aufzulisten, die zervikogenen Schwindel mit Manueller Therapie behandelten. Zurzeit besteht wenig Evidenz für die Wirksamkeit von Manueller Therapie bei der Behandlung zervikogenen Schwindels. Begrenzender Faktor sind die fehlenden randomisierten Studien. Bei der korrekten Diagnosenstellung von zervikogenem Schwindel zur Festlegung weiterer Tests und Maßnahmen spielt die Differenzialdiagnose von Schwindel eine wichtige Rolle.

Außerdem werden Diagnosekriterien, Evaluation und Behandlung von auf die HWS zurückzuführendem Schwindel dargestellt, um zwischen den Fällen mit Manueller Therapie als Behandlung der Wahl und denen zu unterscheiden, die die Überweisung an einen Spezialisten erforderten.

Abstract



Cervicogenic dizziness occurs in association with pathological findings in the upper cervical spine which can be treated with manual therapy. The objective of this literature review was to summarize the studies which used manual therapy to treat cervicogenic dizziness. At present there is limited evidence supporting the effectiveness of manual therapy in the management of cervicogenic dizziness. The limiting factor is the absence of randomized controlled trials. The differential diagnosis of dizziness plays an important role in cervicogenic dizziness assessment in order to determine appropriate further tests and interventions.

In addition, diagnostic criteria, evaluation and management of dizziness attributed to the cervical spine are outlined to differentiate between the cases where manual therapy was the first choice treatment and those where referral to a specialist was necessary.

Einleitung



Schwindel ist ein in der Manuellen Therapie und Praxis häufig zu beobachtendes Leiden. Andere, dieses Schwindelgefühl beschreibende Begriffe sind z.B. Benommenheit, Gleichgewichtsstörung, Dysäquilibrium, Taumelgefühl, Gefühl des Schwankens und Vertigo. Patienten empfinden den Schwindel oft als ein Gefühl der Unsicherheit/Instabilität oder als ob sie einen „Schwips“ hätten oder „den Boden unter den Füßen verlören“. Viele Betroffene berichten auch, dass sie seitliche Schritte machen müssen, um nicht das Gleichgewicht zu verlieren.

Schwindel wird als verschiedene abnormale Empfindungen in Bezug auf die Körperwahrnehmung oder die Position des Körpers im Raum definiert. Häufig fällt es den Patienten schwer, diesen Zustand adäquat zu beschreiben [59].

Vertigo hingegen beinhaltet die Illusion einer Bewegung (Rotation, Neigung/Kippen oder lineare Verlagerung/der Raum und die Umgebung drehen sich im Kreis). Damit ist der Begriff *Vertigo* enger definiert. Er deutet auf eine Störung des Vestibularsystems hin, die jedoch auch durch einen psychologischen Zustand (z.B. Panikattacke) hervorgerufen werden kann [59]. Daher wird im Folgenden der Ausdruck *zervikaler Schwindel* verwendet, um Schwindelsymptome zu bezeichnen.

¹ Der Artikel wurde in teilweiser Erfüllung des Untersuchungsstadiums des IMTA Teachers' Training Programms verfasst.

eingereicht 6.5.2007
akzeptiert 21.9.2007

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2008-1027384
Manuelle Therapie 2008; 12:
80–93 © Georg Thieme Verlag
KG Stuttgart · New York ·
ISSN 1433-2671

Korrespondenzadresse

Jürg Hauswirth,
PT OMT svomp, IMTA Teacher
Physiotherapie, Kantonsspital
Bruderholz
CH-4101 Bruderholz
jhauswirth@imta.ch

Epidemiologie

Schwindel ist als weit verbreitetes Symptom bei Erwachsenen aller Altersgruppen zu beobachten, wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer. Auf die Gesellschaft bezogen, steigt die Prävalenz von Schwindel mit zunehmendem Alter leicht, bezogen auf die medizinische Praxis jedoch sehr stark an. In den USA finden jährlich 8 Millionen Arztbesuche primär wegen Schwindelgefühlen statt [16]. Es wurde nachgewiesen, dass Schwindel einen signifikanten negativen Einfluss auf die Lebensqualität hat [26]. Die Prävalenz von Schwindel als medizinischer Beschwerde bei zu Hause lebenden Senioren beträgt Berichten zufolge zwischen 1 und 38% und variiert nach Alter, Geschlecht und Definition der Beschwerden [59, 61, 68].

40–80% der Patienten mit einem Nackentrauma leiden an Vertigo, insbesondere nach einem Schleudertrauma [48]. Das Symptom wurde auch bei Patienten mit schwerer zervikaler Arthritis, HWS-Spondylose, zervikalem Bandscheibenvorfall und Kopftrauma beobachtet [67]. Die primären Beschwerden bei Patienten mit einem Schleudertrauma sind Nacken- (62–100%) und Kopfschmerzen (66–87%). Schwindel und Vertigo treten bei 20–80% dieser Patientengruppe auf [67].

Galm et al. [25] untersuchten eine Gruppe ausgewählter Patienten, die über Schwindelgefühle klagten und zuvor von einem HNO-Arzt oder einem Neurologen behandelt worden waren. Sie stellten fest, dass die Ursache bei 62% in der oberen HWS lokalisiert war. Bei der Mehrheit der Patienten mit Schwindelgefühlen in der primären Gesundheitspflege wurde entweder gar keine entsprechende Diagnose erstellt oder eine unspezifische Ursache diagnostiziert [20].

Klassifizierung

Die dokumentierten Schwindelursachen in ausgewählten klinischen Studien zeigen, dass die meisten Patienten eine nicht vestibuläre Diagnose erhalten. Außerdem variiert das Spektrum der spezifischen Diagnosen je nach Setting sehr stark [59]. Daher ist es sehr wichtig, dass sich Manualtherapeuten der möglichen Ätiologien bewusst sind und zwischen den einzelnen Diagnosen differenzieren können (● Tab. 1; [59]).

Pathophysiologie

Ryan und Cope [54] erkannten 1955 erstmals den Zusammenhang von Nackenbeschwerden und assoziiertem Schwindel. Sie wiesen Nackenbeschwerden als Ursache für Schwindel an einer großen Anzahl Patienten mit von einem Physiotherapeuten behandelten Nackenschmerzen oder Schleudertraumata nach [54]. Diese spezifische Ursache für Schwindel wird jedoch auch kontroverser diskutiert als andere Ursachen, da es ausgesprochen schwierig ist, sie als zervikalen Schwindel zu diagnostizieren. Es fehlten definitive Tests, die sowohl sensibel als auch spezifisch genug sind, um dieser Frage gerecht zu werden. Evidenz besteht für einen wesentlichen Beitrag des propriozeptiven Input zur motorischen Augen- und postularen Kontrolle sowohl bei Tieren als auch Menschen [14, 19]. Anästhetikuminjektionen im Bereich der zervikalen Hinterwurzel riefen Schwindel, Dysäquilibrium und Gleichgewichtsstörungen auf der der Injektionsstelle gegenüber liegenden Seite hervor [14, 19]. Der Mangel an definitiven diagnostischen Tests erhöht die Herausforderung, zervikalen Schwindel auch durch subjektives Assessment zu diagnostizieren.

Wrisley et al. [67] schlugen folgende Symptome als Hinweise für eine Diagnose von zervikalem Schwindel vor:

- ▶ Zeitnaher Zusammenhang zwischen dem Einsetzen der Nackenschmerzen und den anschließenden Schwindelbeschwerden;
- ▶ Vorangegangene Nackenverletzung oder -pathologie;
- ▶ Eliminierung anderer Schwindelursachen.

Oft wird davon ausgegangen, dass Schwindel zervikalen Ursprungs genauso behandelt werden sollte wie zervikale Schmerzen [30]. Wenn es möglich ist, den Schwindel durch Testen der HWS zu reproduzieren, wird angenommen, dass eine mechanische Störung vorliegt [30].

Verschiedene Fallstudien kamen zu dem Schluss, dass bei Patienten mit diagnostiziertem zervikalem Schwindel Manuelle Therapie der oberen HWS zu einer Reduzierung der Schwindelgefühle führen kann [38, 67, 69]. Die Beziehungen zwischen den zervikalen Propriozeptoren und den Vestibularkernen tragen möglicherweise zu einem zyklischen Muster bei. Eine pathophysiologische Hypothese betrachtet die kraniovertebrale Verbindungsstelle und das umgebende Gewebe als Quelle des Schwindels [14].

Laut Kessinger et al. [38] vereinigen sich der N. vestibularis und der N. cochlearis im inneren Gehörgang und bilden den VIII. Hirnnerv, der in den Hirnstamm eintritt (● Abb. 1). Hierdurch entsteht möglicherweise eine pathologische Belastung von Nerven und Arterien. Diese Pathologie kann als peripher-neurogener Schmerzmechanismus des Schwindels beschrieben werden.

Derzeit existieren folgende 3 pathogene Hypothesen zum zervikalen Schwindel [8, 31, 60]:

- ▶ Vaskuläre Hypothese;
- ▶ Neurovaskuläre Hypothese;
- ▶ Hypothese des somatosensorischen Inputs.

Vaskuläre Hypothese

Das Durchschnittsalter der Patientengruppe in den eingeschlossenen Artikeln lag bei 35–40 Jahre. Lediglich an der Studie von

Tab. 1 Kritische Diagnosen bei der Evaluation von Patienten mit Schwindel [59]

Behandelbare Konditionen, die eine beträchtliche Morbidität verursachen können	Konditionen, die lebensgefährlich sein können
Arzneimittelnebenwirkung	akute Herzkrankheit
Angst- oder Panikstörung	akute Infektion (z. B. Lungenentzündung)
benigner paroxysmaler Positionsvertigo (BPPV)	Herzrhythmusstörungen
stuporöses Sinussyndrom oder vasovagale Konditionen	Magen-Darm-Blutung
zervikale Osteoarthritis	Hirnmassenläsion
Dekonditionierung	Neurosyphilis
Depression	Schlaganfall
vaskuläre Kompression des VIII. Hirnnervs	transitorische ischämische Attacke
Hypertonie	Vergiftung
Hypoglykämie	
Migräne	
Mittelohrentzündung	
orthostatische Hypotonie	
Perilymphfistel	
Sinusitis	
Schlaganfall	
Sehstörungen	

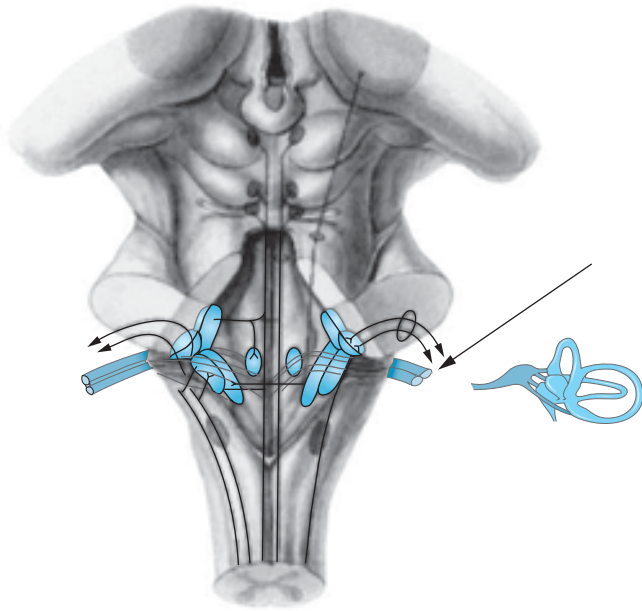


Abb. 1 Die Vereinigung von N. vestibularis und N. cochlearis zum VIII. Hirnnerv als mögliche Schwindelursache. Letztere tritt in den Hirnstamm ein, um den vestibulären Kernkomplex mit Input zu versorgen.

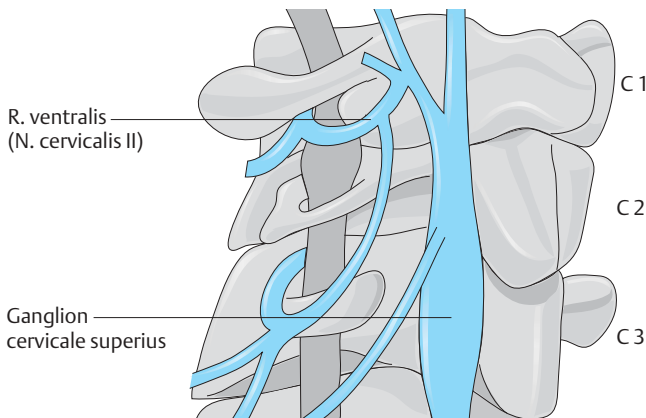


Abb. 2 Die oberen sympathischen Zervikalganglien verlaufen parallel zum Rückenmark und überkreuzen Blutgefäße und Muskeln anterolateral in Richtung der Wirbelkörper C2–C3. Zu beachten ist die Nähe zum artikulären Pfeiler, der A. vertebralis, dem sympathischen Plexus und dem R. vertebralis in der oberen HWS (nach [62]).

Galm [25] nahmen über 70-Jährige teil. Obwohl diese eine höhere Inzidenz von zervikalem Schwindel bei Patienten mittleren Alters ergab, leiden ältere Patienten an komplexeren gesundheitlichen Problemen, die zu unspezifischen Ursachen für Schwindel führen. Außerdem darf der vaskuläre Mechanismus nicht außer Acht gelassen werden, insbesondere bei bekannter arteriosklerotischer Krankheit [25].

Eine mögliche Ursache für Schwindel mit Ursprung in der HWS ist die Okklusion von Vertebralarterien aufgrund osteoarthritischer Fortsätze oder atlantookzipitaler Instabilität [15], obwohl normale Halsschlagadern für ausreichende kollaterale Zirkulation sorgen, um Symptomen vorzubeugen. Treten klinische Symptome wie Vertigo vorübergehend und wiederholt bei Kopfbewegungen auf, ist eine vaskuläre Insuffizienz auf-

grund mechanischer Kompression der A. vertebralis als Ursache nicht auszuschließen [42, 47]. Die klinische Erfahrung zeigt jedoch, dass eine vertebrobasiläre Insuffizienz (VBI) sehr selten ist und die Mehrheit der Patienten mit Schwindel nicht darunter leidet [42].

Berichten zufolge ist Schwindel eines der am häufigsten auftretenden Symptome bei VBI [52]. Vaskulärer Schwindel tritt als Folge von Nackenrotationen oder -extensionen in Erscheinung und verbessert sich bei andauernder Bewegung nicht. Dieses Muster unterscheidet sich von nicht vaskulärem vestibulären Schwindel, der oft durch eine kurze Latenz gekennzeichnet ist und sich bei wiederholter Bewegung verbessert [37].

Mithilfe eines systematischen Assessment-Instrumentariums lässt sich feststellen, ob die Schwindelgefühle wirklich zervikal bedingt sind. Ergibt das Assessment, dass ein Patient an VBI leidet, empfiehlt sich ein prämanipulatives Überprüfen der Tests [42, 44]. Dies muss jedoch mit großer Sorgfalt stattfinden, da die Tests in dokumentierten Fällen zu neurologischen Komplikationen führten [27]. Außerdem ist auf objektive klinische Tests (Vertebralarterientests) kein Verlass, da sie geringe Validität und Reliabilität besitzen [37]. Bei der Entscheidung zur Behandlung von Patienten mit VBI sollten Vertebralarterientests, Manipulation und Rotation am Ende des Bewegungsausmaßes vermieden werden.

Neurovaskuläre Hypothese

Die neurovaskuläre Hypothese vertritt die Ansicht, dass es sich bei Vertigo um die Folge einer Vasokonstriktion im vertebrobasilären System mit vorangegangener Irritation des zervikalen sympathischen Nervenplexus handelt [5]. Das obere Zervikalganglion, das größte der sympathischen Zervikalganglien, befindet sich auf der Höhe von C2/C3. Vorübergehende Vertigo kann ihre Ursache im R. ventralis von C2 haben, da sich dieser nach vorne auf Höhe von C1–C2 um das Gefäß windet (Abb. 2). Pathologische Läsionen wie die Bildung von Osteophyten in den unkovertebraalen Gelenken können sowohl auf den N. vertebralis als auch auf die A. vertebralis übergreifen [35, 62], was wiederum die sympathische Innervation der A. vertebralis und der inneren Halsschlagadern beeinträchtigt. Derzeit spricht in anatomischer und klinischer Hinsicht jedoch nur wenig für diese Theorie [8].

Hypothese des somatosensorischen Inputs

Eine weitere Quelle könnte die veränderte Propriozeption des Nackens sein [49]. Nachdem gesunde Freiwillige 5 Tage lang eine weiche Halskrause getragen hatten, wiesen sie eine beeinträchtigte posturale Performanz auf [49]. Dies deutet darauf hin, dass eine aufgrund von Nackenschmerzen veränderte Haltung die Wahrnehmung der Haltung verändern kann. Die Impulse der Mechanorezeptoren in der HWS werden von Nervenzellen übertragen, die hauptsächlich dem Hinterwurzelganglion von C2, aber auch von C3 entspringen [4, 46], bei Katzen]. Der mechanorezeptorische Input insbesondere aus den Muskeln der Segmente C0–C3 hat direkten Zugang zum vestibulären Kernkomplex im Hirnstamm [4]. Dieser direkte Input der HWS-Mechanorezeptoren liefert möglicherweise falsch adaptierte Information an den vestibulären Kernkomplex und unterbricht daher die für eine Aufrechterhaltung der posturalen Kontrolle erforderlichen Signale.

Wrisley et al. [67] stellten die Hypothese auf, dass eine Irritation der zervikalen Propriozeptoren durch Muskelkrämpfe und Reizpunkte möglicherweise eine Ätiologie des zervikalen Schwin-

dels darstellt. Der Review der im Abstract erwähnten Studien ergab, dass mehr für die Hypothese des somatosensorischen Inputs als für die anderen Hypothesen spricht. Schwindel ist die Folge einer Abnormalität des sensorischen Bildes/einer sensorischen Nichtübereinstimmung aufgrund einer Störung im komplexen Wahrnehmungssystem, das interagierende Signale enthält und diese aus vestibulären, visuellen und propriozeptiven Systemen stammenden Signale integriert [12, 36].

Mess-/Testmethoden

Schwindel lässt sich indirekt feststellen, indem z.B. folgenden propriozeptive Systeme oder Systeme des posturalen Gleichgewichts getestet werden:

- ▶ **Romberg-Test:** Er bewertet die Rolle des somatosensorischen Feedback für die Gleichgewichtskontrolle. Dabei stehen die Füße der Testperson nebeneinander, die Arme sind über der Brust verschränkt. Der Test wird zuerst mit geöffneten, dann mit geschlossenen Augen durchgeführt. Eine positive Reaktion ist die Unfähigkeit, das Gleichgewicht zu halten. Für einen jungen Erwachsenen gelten 30 Sekunden als normale Leistungsfähigkeit, 6 Sekunden als niedriger Normalwert. Beim „verschärften“ Romberg-Test befinden sich die Füße in einer Tandemposition.
- ▶ **Posturografie** [45]: Objektives Assessment der posturalen Leistungsfähigkeit, das die Kräfte aufzeichnet, die die Füße der Testperson auf eine Plattform ausüben. Die bei veränderten visuellen und Unterstützungskonditionen entsprechenden Körperschwankungen für das Gleichgewicht notwendigen Kräfte werden mithilfe eines Computers aufgezeichnet und analysiert.
- ▶ **Foam and Dome Test** [58]: Klinischer Test für die sensorische Interaktion beim Gleichgewicht (Clinical Test for Sensory Interaction in Balance, CTSIB) in 6 Testsituationen.
- ▶ **Zervikaler Gelenkpositionsfehler** (Joint Position Error, JPE; [64]): Bewertung der Genauigkeit bei der Wiederherstellung der natürlichen Kopfhaltung. Der Test wird im Anschluss an aktive zervikale Bewegungen in links- und rechtseitige Rotation durchgeführt. Der Test gilt in erster Linie als Reflexion des afferenten Inputs aus Nackengelenk und Muskelrezeptoren.
- ▶ **Zervikaler Drehtest** [65]: Der Test beginnt mit aktiver Nackenrotation im Sitzen. Von der Neutralstellung ausgehend, wird anschließend der Rumpf mithilfe eines Drehstuhls in Gegenrichtung zum Kopf gedreht. Während dieser Bewegung muss der Kopf der Testperson fixiert werden.

Alle diese Tests wurden allerdings nicht speziell für die Diagnose von zervikalem Schwindel entwickelt. Posturografie und zervikaler JPE scheinen jedoch gute Dienste zu leisten, wenn es darum geht, zwischen gesunden und lediglich an Nackenschmerzen leidenden bzw. Patienten mit Nackenschmerzen und Schwindel zu differenzieren [1, 36].

Bei der klinischen Untersuchung von Patienten mit Schwindel wird häufig ein Nystagmus festgestellt [14]. Diese schnellen, unwillkürlichen und rhythmischen Augenbewegungen können klinisch anhand eines okulomotorischen Tests mit der Frenzel-Brille in verschiedenen Positionen in Kombination mit Elektornystagmografie gemessen werden. Vorübergehender Nystagmus ist ein deutlicher Hinweis auf periphere Vestibulopathie, wohingegen dauerhafter Nystagmus zentralen oder peripheren Ursprungs sein kann [9].

Bei Biesinger [6] blieb der Nystagmus unverändert, wenn sich die Schwindelsymptome verbesserten. Auf diese Weise demon-

strierte er, dass die okulomotorischen Tests keine eindeutige Diagnose von zervikalem Schwindel ermöglichen, sondern eher ein nützliches Hilfsmittel bei der Differenzierung verschiedener Schwindelursachen.

Ein gutes und reliables Messinstrument zur Feststellung der funktionellen Behinderung eines Patienten mit zervikalem Schwindel stellt das *Dizziness Handicap Inventory* (DHI; [34]) Der Test wurde entwickelt, um zu messen, wie der Patient selbst das Ausmaß seines mit Schwindel assoziierten Handikaps wahrnimmt. Die Ursache der Erkrankung spielt hierbei keine Rolle. Das DHI umfasst 25 Aspekte auf 3 Reaktionsebenen (funktionell, emotional und physisch). Da es sich durch hohe Reliabilität, Validität und Sensitivität auszeichnet [2, 22], sollte es in zukünftigen RCT zur Untersuchung von zervikalem Schwindel eingesetzt werden.

Differenzialdiagnose

Heikkila [31] beschreibt zervikalen Schwindel als eine Korrelation des Symptoms *Schwindel* mit Nackenschmerzen, während er andere vestibuläre, auf Krankengeschichte, Untersuchung und vestibulären Funktionstests basierende Störungen ausschließt. Dieser Mangel an evidenten Tests für die Diagnose von zervikalem Schwindel macht deutlich, wie groß der Bedarf an einer Differenzialdiagnose von Schwindel ist. Physiotherapeuten müssen differenzieren können, ob der Schwindel eine Störung des Innenohrs ist oder sein Ursprung im ZNS, im kardiovaskulären System oder in der HWS liegt.

Bei der Untersuchung eines über Schwindel klagenden Patienten sollte zuerst versucht werden, zwischen 4 Subkategorien von Schwindel zu unterscheiden (► **Tab. 2**). Das subjektive Assessment beinhaltet die Qualität der Symptome und die den Schwindelanfall auslösenden oder verstärkenden Faktoren. Eine umfassende und gründliche Dokumentation der Krankengeschichte des Patienten ist der 1. Schritt in der Diagnostik, um die Ursache des Schwindels zu ermitteln bzw. zu bestätigen. Die daraus gewonnene Information ist von entscheidender Bedeutung für die gesamte klinische Untersuchung.

Eine mögliche pathologische Quelle von Vertigo und Dysäquilibrium stellt die HWS dar. Wenn die aufgestellte Hypothese auf diese beiden Subkategorien von Schwindel hindeutet (► **Tab. 2**), sollte mithilfe weiterer Untersuchungen eine weitergehende Klassifizierung erfolgen.

Benigne Paroxysmale Positionsvertigo/zervikaler Schwindel

Die häufigste Ursache von Schwindel aufgrund einer peripheren vestibulären Störung ist die *Benigne Paroxysmale Positionsvertigo* (BPPV; [11]). Die Differenzierung zwischen BPPV und zervikalem Schwindel ist wichtig, weil BPPV die häufigste Ursache von Schwindel und durch Repositionsmanöver oder ein spezielles Heimübungsprogramm leicht zu behandeln ist (benigne; [11, 23, 53]).

Die Unterscheidung wird durch die Tatsache erschwert, dass beide Störungen mit Nackenschmerzen und Bewegungseinschränkungen einhergehen können. Patienten mit BPPV halten oft den Hals starr, um unangenehme Symptome zu reduzieren. Bei der Differenzierung hilft der Entscheidungsbaum von Wrisley et al. ([67]; ► **Abb. 3**).

Vertebrobasiläre Insuffizienz/zervikaler Schwindel

Schwindel ist wahrscheinlich das häufigste und früheste Symptom bei vertebrobasilärer Insuffizienz (VBI; [8]). Die Spezifität

Tab. 2 Ursachen von Schwindel [15, 24, 59, 60]

Gruppe	kurz vor einem Ohnmachtsanfall (near syncope)	Vertigo	Dysäquilibrium/Schwindel	psychogener Schwindel
Symptome	Verlust des Bewusstseins Benommenheit Ohnmacht Blackout	Illusion von Bewegung falsche Wahrnehmung von Bewegung Gefühl des Sichdrehens oder Schwebens	Wahrnehmung einer Gleichgewichtsstörung Patienten haben das Gefühl, gleich hinzufallen	Gefühl, high zu sein Orientierungslosigkeit Gefühl des Schwimmens oder Schwebens
Pathomechanismus Ursachen	beeinträchtigte Perfusion des ZNS kardiovaskuläre Ursache Herzrhythmusstörung Karotisstenose posturale Hypotonie	zentrale Ursachen: Schlaganfall, VBI, Kopftrauma periphere Ursachen: Innenohr, VIII. Hirnnerv (Vestibularnerv), Morbus Menière	Störung des Vestibularsystems neuromuskuläre, muskuloskeletale, sensorische Defizite zervikaler Schwindel	schwere Affektstörung Angst- oder Somatisierungsstörung Panikstörung
Auslöser	Liegen → Sitzen Sitzen → Stehen: Perfusion, Hypotonie	– zentrale Vertigo: Gefühl des Schwankens, dauerhaftes Auftreten, kein spezifischer Auslöser – periphere Vertigo: spezifische Kopfbewegung in Relation zur Schwerkraft	Stehen, Gehen Bewegung der Augen, des Kopfes oder Körper	
Krankengeschichte/ temporäre Eigenschaften	tritt normalerweise in Episoden auf, die Sekunden oder Stunden anhalten können	episodische Vertigo, die in Form von Anfällen auftritt, die Sekunden oder Stunden anhalten können länger anhaltende Vertigo mindestens 1-mal pro Woche	Symptome während Bewegungen oder längerem Gehen normalerweise präsent, obwohl die Intensität fluktuieren kann	normalerweise immer oder fast immer präsent
Untersuchung	kardiovaskuläre oder zerebrovaskuläre Evaluation	Neurologe HNO-Facharzt Innenohr Vestibularnerv Nacken ZNS	HNO-Facharzt Innenohr Vestibularnerv Nacken ZNS	psychologische oder psychiatrische Evaluation Ausschlussdiagnose

prämanipulativer VBI-Tests wird durch die Tatsache erschwert, dass andere, durch die Tests stimulierte Strukturen möglicherweise der VBI sehr ähnliche Reaktionen hervorrufen: die HWS und das Vestibularsystem werden zusätzlich involviert. Zervikaler Schwindel verursacht bei den prämanipulativen Tests viele falsch-positive Reaktionen und ahmt andere Anzeichen und mit VBI assoziierte Symptome nach, wie z. B. Benommenheit, Übelkeit, Nystagmus, verzerrte Sicht, Ohnmacht, Erbrechen, Hörprobleme und Ataxie [8, 10, 37].

Fällt der Dix-Hallpike-Test negativ aus (☉ Abb. 3), kommt eine möglicherweise vorliegende VBI in Betracht. Somit ist eine weitere Differenzierung erforderlich (☉ Tab. 3). Dabei darf nicht vergessen werden, dass Manipulation oft kontraindiziert ist und beim Bewegungsmaß der Wirbelsäulenmobilisierung in Rotation ist Vorsicht geboten, weil die Mobilisierung das Assessment stören kann, da oft das erste oder einzige Anzeichen einer beginnenden VBI Schwindel oder atypische schwere unilaterale Nackenschmerzen sein können [37].

Die Übersicht in ☉ Tab. 3 ist nicht als definitive Richtlinie, sondern eher als eine Weiterentwicklung der Praxis und des Clinical Reasoning, die beim Assessment von Patienten mit Schwindel verwendet werden.

Zielsetzung des Literaturreviews

Der Zweck dieses Artikels besteht darin, die Fachliteratur in zweierlei Hinsicht auszuwerten: Um die Effizienz Manueller Therapie bei der Behandlung von zervikalem Schwindel zu evaluieren und um nach einer Strategie zur Differenzierung zwischen den verschiedenen Ursachen des Symptoms Schwindel zu suchen.

Einschlusskriterien

- ▶ Patienten mit Schwindel oder Vertigo, deren Ursprung in der HWS vermutet wird.
- ▶ Schwindel und jegliche gleichzeitig auftretende schmerzhafteste Beschwerden in der HWS, die durch deren Bewegungen oder Positionen hervorgerufen werden.
- ▶ Mindestens eine der Behandlungen war eine Form der Manuellen Therapie.
- ▶ Multimodale Intervention, wenn eine Komponente der Manuellen Therapie beteiligt war.

Ausschlusskriterien

- ▶ Patienten mit Schwindel, der seine Ursache im Innenohr hat (HNO), einschließlich Benigne Positionale Positionsvertigo (BPPV), ZNS und kardiovaskulär.
- ▶ Non-touch-Techniken.

Methode



Literatursuche

Für die Literatursuche wurden folgende die medizinischen Datenbanken Medline, CINAHL und Physiotherapy Evidence Database (PEDro) anhand folgender Begriffe durchsucht (Stand der Information: Juni 2006):

- ▶ Bezug zum Zustand Schwindel, Vertigo, Benommenheit und Schwindelgefühl;
- ▶ Bezug zur Intervention: Manuelle Therapie, Physiotherapie, physische Therapie, Manipulation;

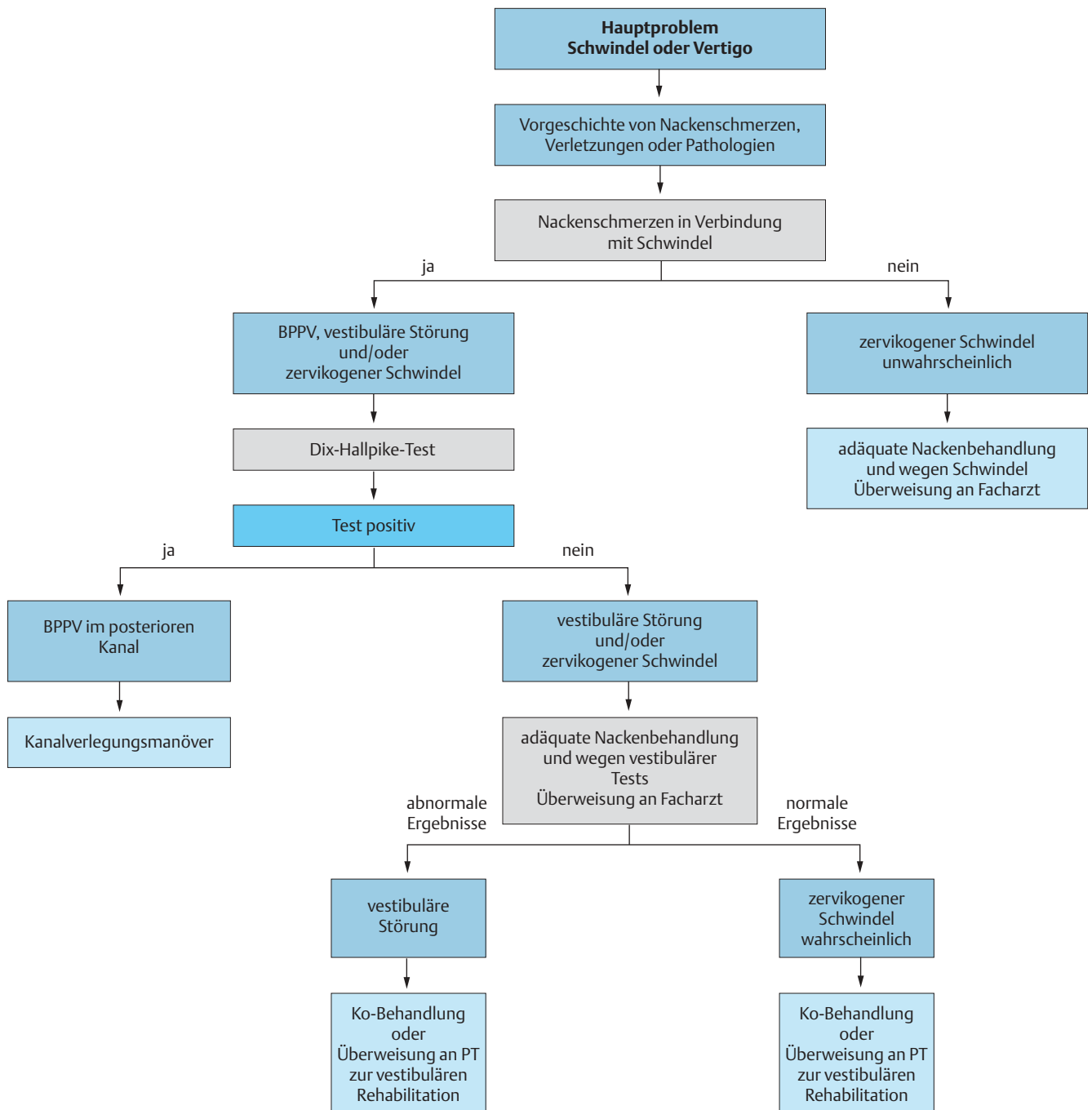


Abb. 3 Entscheidungsbaum [67].

► Bezug zur Lokalisation: HWS, zervikal, zervikogen. Die Suche nach weiteren Untersuchungen in PEDro und CINAHL war erfolglos. Die Suchstrategien und die Anzahl der Studien sind in **Tab. 4** dargestellt.

Studienauswahl

Die aufgefundenen 58 Studien wurden anhand von Titel und Abstract auf ihre Relevanz für das Thema bewertet. Um weitere

relevante Artikel zu finden, wurden außerdem deren Literaturangaben gesammelt und ausgewertet. Die Suche ergab 2 Reviews zur Zielsetzung [52, 67].

Die aufgenommenen Studien entsprachen im Wesentlichen denen, die Reid und Rivett [50] für ihre Untersuchung ausgewählt hatten. Seit dem Ende der evaluierten Suche von Reid und Rivett [50] von Juli 2003 bis Juni 2006 ergab dieselbe Suche 20 neue Untersuchungen. Nach Auswertung der Abstracts blieben jedoch lediglich 2 Studien übrig, die den Aufnahmekriterien dieses Literaturreviews entsprachen (**Tab. 5**).

Tab. 3 Zusammenfassung aus Literaturhinweisen aller Autoren (BPPV = benigne paroxysmale Positionsvertigo, VBI = vertebrobasiläre Insuffizienz)

	BPPV	VBI	zervikogener Schwindel
Symptome	echte Vertigo: illusorische Wahrnehmung von Bewegung (rotational, translational, oder Kippen/Neigung der visuellen Umgebung) des eigenen Körpers oder der Umgebung Lateropulsion Gefühl des Abhebens, Fallens	echte Vertigo wie BPPV Illusion, dass man selbst oder die Umgebung rotiert oder Gefühl, nach einer Seite zu fallen atypische schwere Schmerzen: unilaterale, posteriore Nacken- und/oder okzipitale Kopfschmerzen	Schwindel: nicht spezifisches Empfinden einer veränderten räumlichen Orientierung Benommenheit Schwindelgefühl Unsicherheit Gleichgewichtsstörung mit Nackenschmerzen
Krankheitsverlauf	tritt spontan auf kann nach Kopftrauma, Labyrinthitis, Ischämie und nach langer Bettruhe auftreten	innerhalb von 6 Monaten treten normalerweise weitere Symptome auf (siehe <i>zusätzliche Symptome</i>)	enger zeitlicher Zusammenhang zwischen Nackenschmerzen und Schwindelsymptomen, darunter Zeitpunkt des Einsetzens der Schmerzen und Auftreten von Episoden
Kopf-versus-Nacken-Position, verwendet um Vertigo und Nystagmus hervorzurufen	spezifische Kopfbewegungen in Relation zur Schwerkraft, aber nicht wenn Kopf immobil ist typische Bewegungen: Hinlegen, nach einer Seite drehen, nach oben sehen Dix-Hallpike-Manöver ist klassischerweise positiv	relative Kopfbewegung, während Nacken immobil ist gestreckte anhaltende zervikale oder Kopfhaltung kein identifizierbarer Schwerkrafteffekt	eingeschränkte zervikale Bewegung oder Schmerzen im Nacken ohne eindeutige Richtung Schwindel und Nystagmus können sich mit der Bewegung des Nackens oder des Rumpfes unter dem Kopf verändern
Latenz Verhalten im Tagesverlauf	1 – 15 sec (durchschnittlich 3 – 4 sec bis 1 min) gewöhnlich schlimmer am Morgen, Verbesserung im Tagesverlauf	plötzliches Einsetzen und kurze Dauer (mehrere Minuten) keine Verbesserung bei fortgesetzter Bewegung	Schwindel wird von Kopfbewegung ausgelöst: keine Latenz von Minuten bis zu Stunden oder einen ganzen Tag
Nystagmus-Verhalten	Abnahme des Nystagmus in weniger als 20 Sekunden, wenn die Position beibehalten wird Crescendo-decrescendo-Eigenschaft		
Nystagmismuster	torsional (schnelle Phase in Richtung des betroffenen Auges) stärker vertikal (Augenschlagen nach oben) beim Wegsehen vom betroffenen Ohr kann durch visuelle Fixierung stabilisiert werden	normalerweise vertikal kann nicht durch visuelle Fixierung stabilisiert werden	fixierte oder sich verändernde Richtung
Ermüdbarkeit	Intensität der Vertigo vermindert sich bei anhaltendem Testen Symptome normalerweise morgens schlimmer und bessern sich im Tagesverlauf	Intensität der Vertigo verstärkt sich bei anhaltendem Testen	Intensität verringert sich mit anhaltendem oder wiederholtem stellungsabhängigem Testen
zusätzliche Symptome/ Anzeichen	posturale Instabilität Dysäquilibrium vegetative Symptome, z. B. Übelkeit/ Erbrechen, Schwitzen, tinnitusensorineuraler Hörverlust Fehlen neurologischer Anzeichen	neurologische Anzeichen: Sehstörungen (Punkte in den Augen) Diplopie Dysarthrie Dysphagie Übelkeit/Erbrechen Nystagmus Taubheitsgefühl (unilateral/extrasegmental) Ataxie plötzliches Hinfallen Kopfschmerzen	Dysäquilibrium Benommenheit Ataxie Kopfschmerzen Unsicherheit in Kombination mit Kopfbewegung oder Nackenschmerzen Fehlen neurologischer Anzeichen
Differenzierungstests	Dix-Hallpike-Test: Patient sitzt auf dem Untersuchungstisch, Therapeutin dreht den Kopf in horizontale Richtung um 45°. Bei Beibehaltung der Position wird der Patient schnell direkt in Rückenlage zurückbewegt, sodass der Nacken 30° unter horizontal gedehnt ist	prämanipulative Tests: werden nur angewendet, wenn das subjektive Assessment keine VBI-Symptome oder atypische Schmerzen zeigt 10 sec lang gehaltene Rotation, 10 sec lang gehaltene Extension, 10 sec lang kombiniert	– veränderter Dix-Hallpike-Test: Therapeutin hält den Kopf des Patienten fest, während dieser den Rumpf dreht; die Füße sind dabei fixiert, sodass eine anhaltende endgradige zervikale Wirbelsäulenrotation erzeugt wird – Dix-Hallpike-Test im Sitzen: anhaltend unilateral posterior-anterior Druck von C2 für Rotation – zentral posterior-anterior Druck auf C1 für Extension: wenn sich Symptom verringert: zervikaler Schwindel

Ergebnisse

Insgesamt entsprachen 11 Studien den Aufnahmekriterien. Obwohl bei Browder et al. [13] Schwindel nicht das Hauptsymptom ist, wurde die Studie aufgenommen, weil es um eine spezielle Patientengruppe und eine weitere regionale manuelle Behandlung geht.

Alle Studien weisen eine schwache methodologische Qualität auf. Die wesentliche Schwäche stellt die fehlende Kontrollgruppe dar. In Bezug auf die Aufnahme- und Ausschlusskriterien unterscheiden sich die Studien kaum, sodass sie sich in dieser Hinsicht gut miteinander vergleichen lassen.

Außer bei Karlberg et al. [38] erfolgte keine Randomisierung. In keiner Studie wurden Intervention, Allokationsgruppe, Patienten und Gutachter verblindet. Die meisten Studien beschrieben die Intervention nur ungenau, und die statistische Information war dürftig (● Tab. 6).

Tab. 4 Suchergebnisse/Anzahl der Studien in Medline

Suche	letzte Suchanfrage	Ergebnis
#17	#5 UND #11 UND #15; Einschränkungen: nur Ergebnisse mit Abstracts, englisch, deutsch	58
#16	#5 UND #11 UND #15	81
#15	#12 ODER #13 ODER #14	136847
#14	zervikal	135271
#13	Halswirbelsäule	23789
#12	zervikogen	266
#11	#6 ODER #7 ODER #8 ODER #9 ODER #10	123223
#10	chiropraktisch	3561
#9	Manipulation	35510
#8	Physiotherapie	81911
#7	physische Therapie	83869
#6	Manuelle Therapie	27262
#5	#1 ODER #2 ODER #3 ODER #4	16967
#4	Schwindelgefühl	193
#3	Benommenheit	2685
#2	Vertigo	9662
#1	Schwindel	8171

Alle 11 Studien kamen zu einem positiven Ergebnis (● Tab. 7). Sie berichten signifikante Verbesserungen der Schwindelanzeichen und -symptome nach einer Behandlung mit Manueller Therapie.

Heikkila et al. [30] erreichten eine Reduzierung der Schwindeldauer von 4,5 auf 2,2 Tage pro Woche und eine VAS-Verbesserung von 61 auf 49 mm erreicht. Als einzige Studie zeigt die von Hulse und Holzl [33] die Langzeitwirkung von Manueller Therapie auf Patienten mit Schwindel. Das Follow-up betrug hierbei durchschnittlich 13 Monate. Ihr Ergebnis widerspricht also der oft vertretenen Theorie, bei der Wirkung der Manipulation auf diese Patientengruppe handle es sich lediglich um eine kurzfristige, auf einem Placeboeffekt beruhende Verbesserung.

Das einzige RCT setzte passive zervikale Gelenkmobilisation in Kombination mit anderen Interventionen ein, wie z. B. Behandlung der Weichteile, Stabilisierungsübungen, Relaxation und ergonomische Veränderungen [36].

5 Untersuchungen verwendeten HWS-Manipulation entweder alleine [31, 33, 69] oder in Kombination mit anderen Interventionen wie Elektrotherapie, Muskelrelaxation und Halskrause ein [10, 66].

Die deutschen Studien [25, 40, 65] benutzten zervikale Manipulation und Mobilisierungstechniken.

Browder et al. [13] kombinierten zervikale Traktion und thorakale Manipulation. Daher lässt sich nicht eindeutig festhalten, welche Art Manueller Therapie oder welche Kombination anderen Arten überlegen ist. Die positiven Reaktionen können durch die Schmerzreduzierung und die Normalisierung der Gewebe-Compliance und die dadurch erzielte adäquate Stimulation der Mechanorezeptoren im Gewebe erklärt werden.

Diskussion

Die Ergebnisse der aufgenommen Studien zeigten keine neue Evidenz, die die von Reid und Rivett [50] gezogenen Schlussfolgerungen verändern könnten. Manuelle Therapie ist eine Möglichkeit, zervikalen Schwindel bis zu einem gewissen Grad erfolgreich zu behandeln, aber es liegt nur wenig Evidenz vor, die dieses Ergebnis bestätigt. Offensichtlich mangelt es in diesem

Autor	Datenbank	RCT	Evidenzniveau [55]
Karlberg et al. [36]	Medline	prospektive randomisierte kontrollierte Studie	2b
Zhou et al. [69]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Galm et al. [25]	Medline	kontrollierte Interventionsstudie	3
Bracher et al. [10]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Heikkila et al. [30]	Medline	experimentelles Design mit einem Probanden	3
Uhlemann et al. [65]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Konrad u. Gereneser [40]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Biesinger [6]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Wing u. [66]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Hulse u. Holzl [33]	Medline	langfristige retrospektive Follow-up-Studie, nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3
Browder et al. [13]	Medline	nicht randomisierte, nicht kontrollierte Interventionsstudie	3

Tab. 5 Aufgenommene Studien und qualitative methodologische Bewertung

Tab. 6 Ausgewählte Studiencharakteristiken

Autor	Teilnehmer	Interventionen	Outcome	Ergebnisse	Kommentar
Karlberg et al. [36]	17 Patienten, die seit kurzem unter mechanischen Nackenschmerzen leiden und gleichzeitig über Schwindel oder Vertigo klagen; Durchschnittsalter: 37 Jahre; Überweisung durch Haus-/Allgemeinarzt Kontrollgruppe: 17 gesunde Freiwillige Vergleich beider Gruppen hinsichtlich posturale Leistungsfähigkeit	Patienten in 2 Gruppen randomisiert Behandlungsgruppe: n = 9 verzögerte Behandlungsgruppe: n = 8 Behandlungsgruppe: Physiotherapiebehandlung basiert auf Analyse mit dem Ziel, zervikales Unbehagen zu reduzieren; Behandlung der Weichteile, aktive und passive HWS-Mobilisation, Relaxation, Heimprogramm, ergonomische Veränderungen 5 – 20 Wochen lang Behandlung; Durchschnitt: 13 Sitzungen verzögerte Behandlungsgruppe: dieselbe Behandlung mit 8 Wochen Verzögerung	Nackenschmerzen: VAS Vertigo/Schwindel: Häufigkeit und Intensität: 0 (nie) bis 4 (täglich) Test posturale Leistungsfähigkeit: Posturografie des Körperschwankens zur Prüfung der a.-p.-Richtung der Geschwindigkeit des Körperschwankens bei geöffneten und geschlossenen Augen sowie der galvanisch hervorgerufenen Körperschwankungen durch Stimulation des Vestibularnervs: laterales Körperschwanke	Patienten mit Schwindel hatten signifikant höhere Körperschwankungsschwindigkeiten als die gesunde Gruppe Wirkung der Physiotherapie auf posturale Leistungsfähigkeit: signifikante Reduzierung Wirkung der Physiotherapie auf subjektive Symptome: Intensität und Häufigkeit der Nackenschmerzen wurden signifikant reduziert 71 % verbesserter Schwindel bei PT 12 % vollständige Linderung des Schwindels	RCT mit objektiven Ergebnismessungen keine Verblindung multimodaler Behandlungsansatz spinale Mobilisation und nicht nur Manipulationen als Behandlung gewählt
Zhou et al. [69]	34 Patienten; Durchschnittsalter: 39 Jahre; Probleme zwischen 6 Monaten und 10 Jahren; 85 % Schwindel, 58 % Kopf- oder Nackenschmerzen, 52 % Übelkeit Kontrollgruppe: 45 Patienten	traditionelle chinesische Manipulation des Atlantoaxialgelenks Rückenlage: Extension/Lateralflexion auf der betroffenen Seite und Rotation auf der betroffenen Seite, dann Druck; Traktion; Manipulation; kaudal-kranial sitzende Position: Rotation auf der betroffenen Seite mit beiden Händen	Röntgen, um Abweichung des Dens axis innerhalb des Atlas zu zeigen Vergleich mit Kontrollgruppe	subjektiv: 73 % exzellente Ergebnisse; Symptome vollständig verschwunden 17 % gute Ergebnisse offensichtliche Linderung in 2 Fällen Verbesserung, aber Beschwerden traten nach 2 Monaten erneut auf 1 Fall (2,9 %) schlechtes Ergebnis Verschiebung des Dens axis zwischen den beiden lateralen Massen des Atlas wurde bei allen Patienten festgestellt Abweichung > 1 cm wurde in 21 Fällen festgestellt (61 %)	nicht randomisierte kontrollierte Studie kein kurzfristiges Follow-up unzureichende Information über Verblindung Outcome-Gutachters keine objektive Ergebnismessung
Galm et al. [25]	50 Patienten mit Schwindel und HWS-Störungen; Alter: 19 – 78 Jahre; Durchschnittsalter: 43 Jahre	Erstuntersuchung Gruppe A (n = 31): Dysfunktionen der oberen HWS Erstuntersuchung Gruppe B (n = 19): keine Dysfunktion der oberen HWS Interventionsgruppe A: zervikale Mobilisationstechniken ohne Impulse und mit Hochgeschwindigkeitsimpulsen; Rotation und axiale Traktion und physische Therapie in den Segmenten C1 – C3 Interventionsgruppe B: Physiotherapie	Follow-up nach 14 Tagen und 3 Monaten subjektive Bewertung: kein Vertigo, verbessert, nicht verbessert Fisher-Test manuelle Anfangsuntersuchung in 3 Schritten	Gruppe A: Dysfunktion vor allem in C1; Follow-up nach 2 Wochen: 16 / 31 Patienten signifikante Verbesserung von Vertigo, 4 Patienten: temporäre Verbesserung; Follow-up nach 3 Monaten: 24 / 31 (77 %) Patienten dauerhafte Verbesserung, 5 Patienten vollständige Linderung, 7 Patienten keine Verbesserung Gruppe B (keine Dysfunktion feststellt); Follow-up nach 2 Wochen: erneute Untersuchung: keine Dysfunktion feststellt; Follow-up nach 3 Monaten: nur 5 Patienten (26 %) berichten von Verbesserung der Vertigo; alle anderen unverändert	nicht randomisierte kontrollierte Studie Eignungskriterien nicht beschrieben keine objektiven Ergebnismessungen

Tab. 6 (Fortsetzung)

Autor	Teilnehmer	Interventionen	Outcome	Ergebnisse	Kommentar
Bracher et al. [10]	15 Patienten mit zervikaler Vertigo, untersucht von HNO-Facharzt und Chiropraktiker; Durchschnittsalter: 41 Jahre	passive Behandlung: spinale Manipulation in den betroffenen zervikalen und thorakalen Segmenten; (1) manuelle Techniken zur Verminderung des abnormalen Muskeltonus in der Zervikalregion und im Schultergürtel; (2) Elektrotherapie: analgetisch (3) Medikation: Labyrinth-Beruhigungsmittel aktive Behandlung: (1) Biofeedback auf zervikale und obere Trapezius-Oberfläche; (2) Heimübungsprogramm zur Verbesserung des Gleichgewichts; Bewegungsumfang, Dehnung; 1-stündige Behandlungen 1 – 2-mal pro Woche 15 – 77 Tage lang; Durchschnitt: 41 Tage/5 Behandlungen	subjektive Information über Vertigo: kein Vertigo, verbessert, nicht verbessert	60% vollständige Remission der Vertigo bei 20% konsistente Verbesserung keine Veränderung bei 6% 7,5 Jahre erste Konsultation wegen Vertigo: 36 Tage	nicht randomisierte kontrollierte Studie Eignungskriterien nicht beschrieben keine objektiven Ergebnismessungen
Heikkilä et al. [30]	14 Patienten mit zervikalem Schwindel/Vertigo, diagnostiziert durch Anamnese und klinische Untersuchung; Überweisung durch Haus-/Allgemeinarzt an HNO-Kliniken; Durchschnittsalter: 36 Jahre	Akupunktur: 3 Sitzungen basierend auf der Analyse verschiedener Funktionen Manipulation: 2 Wochen lang 3 Sitzungen, angewendet auf hypomobile Z-Gelenke in der zervikalen und thorakalen Wirbelsäule NSAID-Gel: 1 Woche lang Verabreichung 2 – 3-mal pro Tag auf die schmerzenden Muskeln in Nacken, Schulter und thorakaler Wirbelsäule; therapiefreie Periode: 2 Wochen	VAS für Schmerzen, VAS und Dauer des Schwindels, Symptom-Fragebogen, aktive zervikale ROM mit CROM, kinästhetische Leistungsfähigkeit	Schwindel: Verbesserung durch Manipulation ($p < 0,034$); Dauer reduziert von 4,5 auf 2,2 Tage/Woche; VAS: von 61 auf 49 mm Akupunktur: Schmerzen von 39 auf 27 mm und Schwindel von 69 auf 59 mm NSAID: Schmerzreduzierung Reduzierung des Schwindels am stärksten bei Manipulation, jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Therapien	experimentelles Design mit 1 Teilnehmer, zufälliges Abwechseln der 4 Behandlungsmethoden über 2 Wochen durch den Autor kein langfristiges Follow-up keine Verblindung
Uhlemann et al. [65]	12 Patienten mit Schwindel und funktionellen Störungen in der oberen HWS; Durchschnittsalter: 47 Jahre; Aufnahmekriterium war Schwindel empfinden, nicht echte Vertigo	Mobilisation von C0 / C1 (SF, Flex, Ext) und C1 / C2 (SF) und Traktionsmanipulation von C7 / T1; 3 Behandlungen in 8 Tagen	zervikaler Drehtest mit Elektronystagmografie subjektive Berichte über Schwindel	signifikant weniger Blockierung der Zervikalgelenke verminderter Schwindel (92%) keine Veränderung (8%) verminderter zervikaler Nystagmus (50%)	keine kontrollierte Studie kein langfristiges Follow-up kleine Stichprobengröße keine objektiven Ergebnismessungen
Konrad u. Geneser [40]	54 Patienten mit zervikaler Vertigo; Durchschnittsalter: 34,7 Jahre	Mobilisation und Manipulation C0 / C1 > C1 / 2 > C2 / 3; 1 – 3 Behandlungen	Elektronystagmografie subjektive Berichte über Schwindel	Schwindel verbessert bei 74%, unverändert bei 26% Nystagmus und zentrale Anzeichen verbessert	keine kontrollierte Studie kein langfristiges Follow-up keine objektiven Ergebnismessungen

Tab. 6 (Fortsetzung)

Autor	Teilnehmer	Interventionen	Outcome	Ergebnisse	Kommentar
Biesinger [6]	52 Patienten mit Schwindel und Störungen der oberen HWS, Ohr und vestibulär wurden eliminiert	Manuelle Therapie: Manipulation und/oder Techniken des weichen Gewebes und Physiotherapie über 6 Wochen; 47 %; 1 Behandlung, 50 % 2 Behandlungen	Elektronystagmografie subjektive Berichte über Schwindel	58 % frei von Beschwerden 31 empfanden eine subjektive Verbesserung 11 % keine Veränderung zervikaler Nystagmus zeigte keine Veränderung	keine kontrollierte Studie kein langfristiges Follow-up Intervention nicht genau beschrieben keine Messungen der Variabilität
Wing u. Hargrave-Wilson [66]	80 Patienten mit Vertigo, zervikalen Schmerzen oder zervikalen Kopfschmerzen; 54 %: 40 – 60 Jahre; 32 %: 20 – 40 Jahre	zervikale Manipulation, Unterstützung durch Halskrawatte, Schlafkorrektur, Vermeidung von Nackenhypertonie, entzündungshemmende Medikamente	Elektronystagmografie subjektive Berichte über Schwindel	73 % Elektronystagmografie verbessert 53 vollständige Linderung der Symptome 36 % signifikante Verbesserung	keine kontrollierte Studie kein langfristiges Follow-up keine Randomisierung in Gruppen keine Verblindung des Assistenten
Hulse u. Holz [33]	100 Patienten mit Schwindel und HNO-Störungen; durchschnittliche Dauer: 17,8 Monate	durchschnittlich 2,5 Sitzungen mit Manueller Therapie (Lösetechniken für die okzipitale Basis und spinale manipulative Therapie, insbesondere auf das Atlantookzipitalgelenk)	subjektive Berichte über Zufriedenheit mit der Therapie anhand der VAS 0 – 10	46 % vollständige Linderung des Schwindels für durchschnittlich 13 Monate 36 % starke Verbesserung 16 % unverändert 2 % schlechter	langfristige retrospektive Follow-up-Studie nach Manueller Therapie Gründe für nicht antwortende Patienten sind unklar nicht kontrollierte Studie keine objektiven Ergebnismessungen
Browder et al. [13]	7 Patienten mit leichter zervikaler kompressiver Myelopathie aufgrund von Bandscheibenvorfällen; 4/7 Patienten mit Schwindel; Durchschnittsalter: 40 Jahre; nur Frauen	thorakale Manipulation mind. 6 Behandlungen in 2 Positionen im Sitzen, 1 in Rückenlage intermittierende zervikale Traktion in leichter zervikaler Flexion mit Traktionsgerät longitudinale Traktionsmanipulation C4 – T7 durchschnittlich 9 Sitzungen/56 Tage	VAS; Functional Rating Index, Häufigkeit und Intensität der Symptome neurologische Tests	VAS: durchschnittliche Verringerung 5 Punkte Functional Rating Index: Verbesserung um 26 % kein Schwindel mehr bei 3/4 Patienten neurologische Tests verbessert in manchen Fällen, aber Auflösung der Muskelschwäche in allen Fällen Hyperreflexie unverändert	keine Kontrollgruppe keine Verblindung Intervention unterscheidet sich von Patient zu Patient keine Stichprobengröße Schwindel als Beitragendes Symptom Fehlen eines langfristigen Follow-up

Tab. 7 Ergebnisse der manuellen Behandlung von zervikalem Schwindel

	vollständige Linderung	Verbesserung im Verlauf der Behandlung	keine Veränderung	Reduzierung der Dauer des Schwindels	Reduzierung der maximalen Schwindelintensität
Karlberg et al. [36]	12%	71%	17%		
Zhou et al. [69]	73%	17,6%	9,4%		
Galm et al. [25]	16%	77%	7%		
Bracher et al. [10]	60%	20%	20%		
Uhlemann et al [65]	0%	92%	8%		
Konrad u. Gerene- ser [40]	33%	41%	26%		
Biesinger [6]	58%	31%	11%		
Wing u. Hargrave- Wilson [66]	53%	36%	11%		
Hulse u. Holzl [33]	46%	36%	16%		
Browder et al. [13]	75%		25%		
Heikkila et al [30]				von 4,5 auf 2,2 Tage/ Woche	von 61 mm auf 49 mm auf der 100-mm-VAS

Bereich an RCT, und die evaluierten Studien (bis zum Jahr 2006) rangieren sehr weit unten in der „Evidenzhierarchie“. Die Ergebnisse vieler anderer Autoren stimmen mit denen dieses Reviews überein, dass die Behandlung von Patienten mit zervikalem Schwindel möglichst mit Manualtherapie der HWS erfolgen sollte [8, 31, 32].

Der Mangel an RCT zur Behandlung von zervikalem Schwindel hat vielleicht auch damit zu tun, dass die Diagnose dieser Störung sehr schwierig ist. Daher sollten zukünftige Studien die Aufnahmekriterien klar definieren und die Teilnehmer entsprechend dieser sehr speziellen Diagnose auswählen. Es darf nicht vergessen werden, dass es sich bei Schwindel nicht um eine Diagnose, sondern um ein Symptom handelt, das auf ganz unterschiedliche Patientengruppen zutrifft. Da die veröffentlichten Untersuchungen die Aufnahmekriterien nur vage definieren, können die Ergebnisse dadurch beeinflusst werden, dass der Schwindel der einzelnen Studienteilnehmer unterschiedliche Ursachen hat. Zwar gibt es keinen spezifischen Test zur Verifizierung dieser speziellen Diagnose, wohl aber – wie für die Diagnose zervikaler Kopfschmerzen – eine spezielle Vorgehensweise zu ihrer Bestätigung.

Ryan und Cope [54] definierten die Diagnose *zervikale Vertigo* als Vertigo aufgrund von Nackenstörungen. Heikkila [31] beschreibt zervikalen Schwindel als eine Korrelation des Symptoms *Schwindel* mit Nackenschmerzen, während er andere vestibuläre, auf Krankengeschichte, Untersuchung und vestibulären Funktionstests basierende Störungen ausschließt (siehe *Differenzialdiagnose*; ► Tab. 1; [59]).

Die Ergebnismessungen der ausgewählten Studien sind in den meisten Fällen subjektive Bewertungen des Schwindels. Nur Karlberg et al. [36] wendeten zur Messung des Körperschwankens in verschiedenen Positionen Posturografie an. Kein Autor setzte das DHI ein, um zu messen, wie die Patienten selbst ihr Handicap aufgrund des Schwindels bewerteten, obwohl dieser Test schon 1990 entwickelt wurde [34].

Alle bisher durchgeführten klinischen Studien über zervikalen Schwindel weisen folgende 3 Schwachpunkte auf:

- Die Unfähigkeit, die Diagnose zu bestätigen.
- Keine Verwendung eines spezifischen Labortests oder Fragebogens.
- Die unerklärte Diskrepanz zwischen Patienten mit schweren Nackenschmerzen ohne Schwindel und denen mit behinderndem Schwindel sowie moderaten Nackenschmerzen.

Eine weitere Patientengruppe mit Nackenschmerzen und Schwindel wurde in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Etwa 15–25% der Patienten mit *Whiplash-associated Disorder* (WAD) leiden ebenfalls an Schwindel [29]. Dabei scheint es sich um ein Defizit des kinästhetischen Sinns zu handeln, der durch Propriozeption und veränderte Augenbewegung [63, 64], aber auch durch in dieser Patientengruppe häufig beobachtete VBI verändert wird [21].

Die Untersuchung von Patienten mit WAD konzentriert sich mehr auf das Training der posturalen Kontrolle oder das Verändern der Defizite in den posturalen Reaktionen mithilfe eines vestibulären Trainingsprogramms [29]. Allem Anschein nach liefern spezielle Tests zur Feststellung von Defiziten wie der *Smooth Pursuit Neck Torsion Test* (SPNT) und der *Cervical Joint Position Error* (JPE; [64]) insbesondere bei extendierter Position verlässliche Ergebnisse, durch die sich der abnormale zervikale afferente Input bei Patienten mit WAD und Schwindel nachweisen lässt [41]. Vielleicht sollten zukünftige Studien, die Patienten mit zervikalem Schwindel untersuchen, diese Tests anwenden, um den Einfluss spezieller Behandlungen durch Manuelle Therapie in Kombination mit einem vestibulären Rehabilitationsprogramm auf die Ergebnismessungen zu evaluieren [28, 48, 51].

Das Wissen um alle diese Faktoren könnte darüber hinaus dazu führen, dass Patienten zukünftig auch von anderen Übungen profitieren. Manualtherapeuten könnten Stabilitätsübungen, Haltungsschulung, Dehnung verkürzter Muskeln, Stärkung schwacher Muskeln und Verbesserung des Gelenkspiels in der HWS miteinbeziehen [14, 36, 56, 67]. Außerdem könnten Patienten von Heimübungsprogrammen profitieren, z. B. Stärkung der tiefen Nackenmuskeln oder vestibuläre Therapieinterventionen. Ein weiterer beitragender Faktor könnte die Behandlung des Kiefergelenks sein [7, 17, 18].

Schlussfolgerungen



Zurzeit liegt nur wenig Evidenz vor, die für den Einsatz Manueller Therapie bei der Behandlung von zervikalem Schwindel spricht. Der Grund dafür ist in erster Linie der Mangel an RCT. Die Ergebnisse der von Verbesserungen berichtenden Untersuchungen und die verbesserten messbaren Ergebnisse zei-

gen, dass Manuelle Therapie für die Behandlung von Patienten mit zervikalem Schwindel durchaus in Frage kommt. Allerdings existieren bisher keine veröffentlichten kontrollierten Studien, die verschiedene physiotherapeutischen Methoden miteinander vergleichen. Sehr wahrscheinlich würde der manipulative Druck bei der normalen Gelenkbewegung eher die afferenten Mechanorezeptoren als das vestibuläre System verändern.

Die Kombination aus Manueller Therapie und vestibulärer Rehabilitation sollte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Die Behandlung von Patienten mit zervikalem Schwindel könnte einige der in den untersuchten Studien beschriebenen manuellen Techniken umfassen.

Zukünftig könnten Patienten auch von anderen Übungen, wie z. B. Stabilitätsübungen, Haltungsschulung, Dehnung verkürzter Muskeln, Stärkung schwacher Muskeln und Verbesserung des Gelenkspiels in der HWS profitieren. Von Vorteil wären zudem Heimübungsprogramme.

Solange keine weiteren Studien vorliegen, sollten Physiotherapeuten ihre Patienten mit Screening-Untersuchungen auswählen, bei entsprechenden klinischen Anzeichen in der HWS mit unterschiedlichen manuellen Therapietechniken behandeln und ihre klinischen Befunde unter Berücksichtigung der Selbstwahrnehmung der Patienten (Ausmaß des Handikaps durch Schwindel) neu bewerten.

Danksagung

Ich danke Pieter Westerhuis, der mich bei meiner Prüfungsarbeit bestens beraten und unterstützt hat. Bei meinem Mentor Jan Herman van Minnen bedanke ich mich für seine Unterstützung im Rahmen meiner Lehrerausbildung. Mein Dank gilt außerdem meiner Familie, deren tatkräftige Unterstützung ich sehr zu schätzen weiß.

Literatur

- 1 Alund M, Ledin T, Odkvist L et al. Dynamic posturography among patients with common neck disorders. A study of 15 cases with suspected cervical vertigo. *J Vestib Res* 1993; 3: 383–389
- 2 Badke MB, Miedaner JA, Shea TA et al. Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005; 114: 48–54
- 3 Banfield GK, Wood C, Knight J. Does vestibular rehabilitation still have a place in the treatment of benign paroxysmal positional vertigo? *The Journal of Laryngology & Otology* 2000; 114: 501–505
- 4 Bankoul S, Goto T, Yates B et al. Cervical primary afferent input to vestibular neurons projecting to cervical dorsal horn: an anterograde and retrograde tracing study in the cat. *The Journal of Comparative Neurology* 1995; 353: 529–538
- 5 Barré M. Sur un syndrome sympathique cervical postérieur et sa fréquence: l'arthrite cervicale. *Rev Neurol* 1926; 33: 1246–1248
- 6 Biesinger E. C2 and C3 cervical nerve root syndrome: the influence of cervical spine dysfunction on ENT symptoms. *Manual Medicine* 1997; 35: 12–19
- 7 Bjerne A, Agerberg G. Symptom relief after temporomandibular and cervical spine disorders in patients with Menière's disease: a three-year follow up. *The Journal of Craniomandibular Practice* 2003; 21: 50–60
- 8 Bogduk N. Cervical causes of headache and dizziness. In: Boyling J, Jull G, Boyling JD (Hrsg). *Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004
- 9 Borg-Stein J, Rauch SD, Krabak B. Evaluation and Management of Cervicogenic Dizziness. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* 2001; 13: 255–264
- 10 Bracher E, Almeida CIR, Almeida RR et al. A combined approach for treatment of cervical vertigo. *Journal of Manipulative and Physiological Therapies* 2000; 23: 96–100
- 11 Brandt T, Stedding S, Daroff RB. Therapy for benign paroxysmal positioning vertigo revisited. *Neurology* 1994; 44: 796–800
- 12 Brandt T, Bronstein AM. Cervical vertigo. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2001; 71: 8–12
- 13 Browder DA, Erhard RE, Piva SR. Intermittent cervical traction and thoracic manipulation for management of mild cervical compressive myelopathy attributed to cervical herniated disc: a case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34: 701–712
- 14 Brown JJ. Cervical contribution to balance: cervical vertigo. In: Berthoz As, Vidal PP, Graf W (Hrsg). *The Head Neck Sensory Motor System*. New York: Oxford University Press, 1992
- 15 Clendaniel RA. Cervical vertigo. In: Herdman SJ (Hrsg). *F.A. Davis. Philadelphia: Vestibular Rehabilitation*, 2000
- 16 Colledge NR, Barr-Mamilton RM, Lewis SJ et al. Evaluation of investigation to diagnose the cause of dizziness in elderly people: a community based controlled study. *British Medical Journal* 1996; 313: 788–793
- 17 Cooper BC, Cooper DL, Lucente FE. Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders. *Laryngoscope* 1991; 101: 150–157
- 18 De Boever JA, Keersmaker K. Trauma in patients with temporomandibular disorders: frequency and treatment outcome. *Journal of Oral Rehabilitation* 1996; 23: 91–96
- 19 De Jong PTVM, de Jong JMBV, Cohen B et al. Ataxia and nystagmus induced by injection of local anaesthetics in the neck. *Ann Neurol* 1977; 1: 240–246
- 20 Ekvall-Hanson E, Månsson NO. What happens with dizzy patients in primary health care? Does education influence treatment? *Adv Physiother* 2004; 6: 93–96
- 21 Endo K, Ichimaru K, Komagata M et al. Cervical vertigo and dizziness after whiplash injury. *Eur Spine J* 2006; 15: 886–890
- 22 Enloe LJ, Shields RK. Evaluation of health-related quality of life in individuals with vestibular disease using disease-specific and general outcome measures. *Phys Ther* 1997; 77: 890–903
- 23 Epley JM. The canalith repositioning procedure: For treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 1992; 107: 399–404
- 24 Froehling DA, Silverstein MD, Mohr DN et al. Does a dizzy patient have a serious form of vertigo? *JAMA* 1994; 271: 358–388
- 25 Galm R, Rittmeister M, Schmitt E. Vertigo in patients with cervical spine dysfunction. *European Spine Journal* 1998; 7: 55–58
- 26 Grimby A, Rosenhall U. Health-related quality of life and dizziness in old age. *Gerontology* 1995; 41: 286–298
- 27 Grimmer K. Cervical manipulation: Compliance with, and attitudes to the current APA protocol for pre-manipulative testing of the cervical spine: incidence of complications. Adelaide: University of South Australia, Centre for Physiotherapy Research, 1998
- 28 Hansson EE, Månsson NO, Hakansson A. Effects of specific rehabilitation for dizziness among patients in primary health care. A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2004; 18: 558–565
- 29 Hansson EE, Månsson NO, Ringsberg KA et al. Dizziness among patients with whiplash-associated disorder: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med* 2006; 38: 387–390
- 30 Heikkilä H, Johansson M, Wenngren BI. Effects of acupuncture, cervical manipulation, and NSAID therapy on dizziness and impaired head repositioning of suspected cervical origin: a pilot study. *Manual Therapy* 2000; 5: 151–157
- 31 Heikkilä H. Cervical vertigo. In: Boyling J, Jull G, Boyling JD (Hrsg). *Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004
- 32 Hulse M, Holz M. Vestibulospinal reflexes in cervical disequilibrium. Cervicogenic imbalance. *HNO* 2000; 48: 295–301
- 33 Hulse M, Holz M. The efficiency of spinal manipulation in otolaryngology. A retrospective long-term study. *HNO* 2004; 52: 227–234
- 34 Jacobson GP, Newman CW. The development of dizziness handicap inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 424–427
- 35 Johnson GM. The sensory and sympathetic nerve supply within the cervical spine: review of recent observations. *Manual Therapy* 2004; 9: 71–76
- 36 Karlberg M, Magnusson M, Malmström EM et al. Postural and symptomatic improvement after physiotherapy in patient with dizziness of suspected cervical origin. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 874–882

- 37 *Kerry R, Taylor AJ*. Cervical arterial dysfunction assessment and manual therapy. *Manual Therapy* 2006; 11: 243–253
- 38 *Kessinger RC, Boneva DV*. Vertigo, tinnitus, and hearing loss in the geriatric patient. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2000; 23: 352–362
- 39 *Knuchel S, Schädler S*. Differenzialtests bei Gleichgewichtsstörungen. *Drei Systeme in der Balance. physiopraxis* 2004; 11/12: 28–31
- 40 *Konrad K, Gereneser F*. Manual treatment in patients with vertigo. *Manual Medicine* 1990; 28: 62–64
- 41 *Kristjansson E*. The cervical spine and proprioception. In: *Boyling J, Jull G, Boyling JD (Hrsg).* Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004
- 42 *Magarey ME, Rebbeck T, Coughlan B et al*. Pre-manipulative testing of the cervical spine. Review, revision and new clinical guidelines. *Man Ther* 2004; 9: 95–108
- 43 *Mahlstedt K, Westhofen M, König K*. Therapy of Disorders of the Cranio-vertebral joints – combined with vestibular disorders. *Laryngo-Rhino-Otol* 1992; 71: 246–250
- 44 *Maitland GD*. Vertebral manipulation. London: Butterworths; 5th ed
- 45 *Nashner LM et al*. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *J Neurosci* 1982; 2: 536–544
- 46 *Neuhauser WL, Bankoul S*. Peculiarities of the innervation at the cranio-cervical transition. *Orthopäde* 1994; 23: 256–261
- 47 *Olszewski J, Majak J, Pietkiewicz P et al*. The association between positional vertebral and basilar artery flow lesion and prevalence of vertigo in patients with cervical spondylosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2006; 134: 680–684
- 48 *Oostendorp RAB, van Eupen AAJM, van Erp J et al*. Dizziness following whiplash injury: a neuro-otological study in manual therapy practice and therapeutic implication. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy* 1999; 7: 123–130
- 49 *Persson L, Karlberg M, Magnusson M*. Effects of different treatments on postural performance in patients with cervical root compression. A randomized prospective study assessing the importance of the neck in postural control. *Journal of Vestibular Research* 1996; 6: 439–453
- 50 *Reid SA, Rivett DA*. Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Manual Therapy* 2005; 10: 4–13
- 51 *Revel M, Minguet M, Gergoy P et al*. Changes in cervicocephalic kinaesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: A randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 895–899
- 52 *Rivett DA*. The vertebral artery and vertebrobasilar insufficiency. In: *Boyling J, Jull G, Boyling JD (Hrsg).* Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2004
- 53 *Rupa V*. Persistent vertigo following particle repositioning manoeuvres. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 130: 436–439
- 54 *Ryan GMS, Cope S*. Cervical vertigo. *Lancet* 1955; 31: 1355–1358
- 55 *Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W et al*. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM New York: Churchill Livingstone, 1997
- 56 *Schenk R, Coons L, Bennett SE et al*. Cervicogenic dizziness: A case report illustrating orthopaedic manual and vestibular physical therapy comanagement. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2006; 14: 56–68
- 57 *Schubert MC, Minor LB*. Vestibulo-ocular Physiology Underlying Vestibular Hypofunction. *Physical Therapy* 2004; 84: 373–385
- 58 *Shummway-Cook A, Horak FB*. Assessing the influence of sensory interaction on balance-suggestion from the field. *Physical Therapy* 1986; 66: 1548–1550
- 59 *Sloane PD, Coeytaux RR, Beck RS et al*. Dizziness State of the Science. *Ann Intern Med* 2001; 134: 823–832
- 60 *Stoll W, Most E, Tegenthoff M*. Schwindel und Gleichgewichtsstörungen. Stuttgart: Thieme, 2005
- 61 *Tinetti ME, Williams CS, Gill TM*. Dizziness among older adults: a possible vertebral artery and geriatric syndrome. *Ann Intern Med* 2000; 132: 337–344
- 62 *Tomita K, Tsuchiya H, Nomura S*. Dynamic entrapment of the vertebral artery by the nerve branch. A new aetiology for transient cervical vertigo. *Neur-Orthopaedics* 1987; 4: 36–43
- 63 *Treleaven J, Jull G, Low Choy N*. Standing balance in persistent whiplash: A comparison between subjects with and without dizziness. *J Rehabil Med* 2005; 37: 224–229
- 64 *Treleaven J, Jull G, Low Choy N*. The relationship of cervical joint position error to balance and eye movement disturbances in persistent whiplash. *Manual Therapy* 2006; 11: 99–106
- 65 *Uhlemann C, Gramowski KH, Endres U et al*. Manual diagnosis and therapy in cervical giddiness. *Manual Medicine* 1993; 31: 77–81
- 66 *Wing L, Hargrave-Wilson W*. Cervical vertigo. *Australian and New Zealand Journal of Surgery* 1974; 44: 275–277
- 67 *Wrisley DM, Sparto PJ, Whitney SL et al*. Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000; 30: 755–766
- 68 *Yardley L, Owen N, Nazareth I et al*. Prevalence and presentation of dizziness in a general practice community sample of working age people. *Br J Gen Pract* 1998; 48: 1131–1135
- 69 *Zhou W, Jiang W, Li X et al*. Clinical study on manipulative treatment of derangement of the atlantoaxial joint. *Journal of Traditional Chinese Medicine* 1999; 19: 273–278