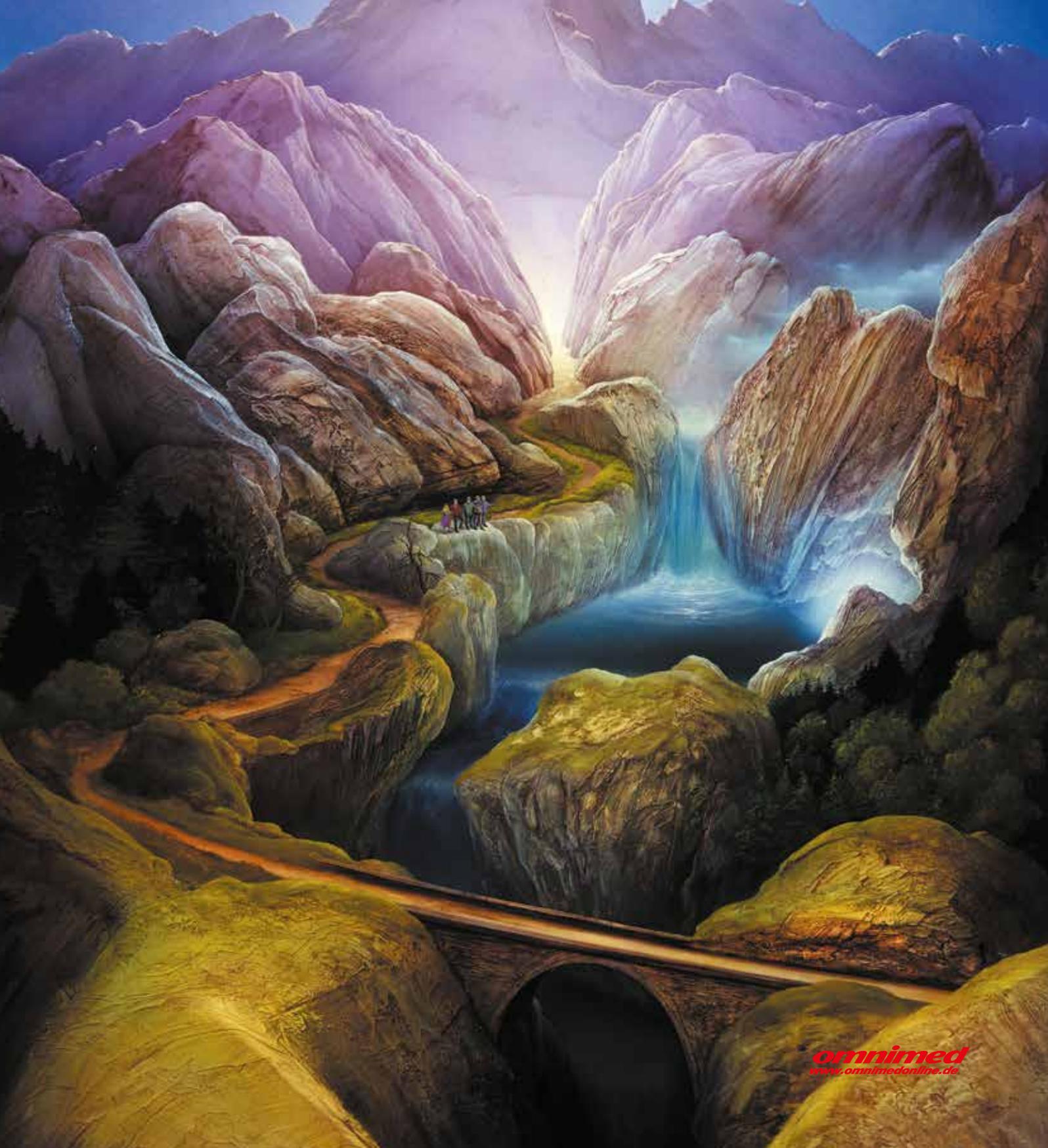


1/2022 Februar

C 51932

forum

Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde



omnimed
www.omnimedonline.de

Fehldiagnosen und Fehlbehandlungen bei benignem paroxysmalen Lagerungsschwindel (BPLS)

Stefan Schädler

Summary

This article uses case studies to explain possible and typical errors in the diagnosis and treatment of benign paroxysmal positional vertigo (BPD). It is important to test all semicircular canals and to observe the contraindications of the individual test or therapeutic positioning maneuvers. A recommendation is given for the indication and implementation of the specific maneuvers from the point of view of our practical physiotherapeutic experience.

Keywords

Benign paroxysmal positional vertigo (BPD), positioning maneuvers, diagnostics.

Zusammenfassung

In diesem Artikel werden anhand von Fallbeispielen mögliche und typische Fehler bei der Diagnostik und Behandlung des benignen paroxysmalen Lagerungsschwindels (BPLS) erläutert. Wichtig ist die Testung aller Bogengänge und die Beachtung der Kontraindikationen der einzelnen Test- beziehungsweise therapeutischen Lagerungsmanöver. Es wird eine Empfehlung zur Indikation und Durchführung der spezifischen Manöver aus Sicht unserer physiotherapeutischen praktischen Erfahrung gegeben.

Schlüsselwörter

Benigner paroxysmalen Lagerungsschwindel (BPLS), Lagerungsmanöver, Diagnostik.

Tabelle 1

Übersicht über die Tests und auftretenden Nystagmen bei einem positiven Befund und die möglichen Manöver bei benignem paroxysmalen Lagerungsschwindel des posterioren Bogengangs (pBPLS)

Test	Nystagmus	Manöver
– Dix-Hallpike-Test (DHT)	Rotatorisch geotrop mit »Upbeat«-Komponente	Epley-Manöver
– »Side-lying«-Test (SLT)		Semont-Manöver

Einleitung

Der benigne paroxysmale Lagerungsschwindel (BPLS) ist die häufigste Schwindelform (1). Die Inzidenz wird mit 17–22,5 % (2–4) angegeben. Ein BPLS entsteht, wenn sich ein Otolith in Utriculus löst und in einen Bogengang gerät. Schwimmt der Otolith frei im Bogengang, spricht man von Canalolithiasis, haftet es an der Cupula an, spricht man von Cupulolithiasis (5). Der posteriore Bogengang ist mit 88,6 % (6) häufiger betroffen als der horizontale Bogengang mit 6–10 % (6–8). Allerdings wird in der klinischen Praxis ein BPLS des horizontalen Bogengangs deutlich häufiger gefunden. Patienten berichten über einen manchmal heftigen Drehschwindel beim Ab- liegen, Aufsitzen, Drehen im Bett und großen Kopfbewegungen nach unten oder oben.

Typischerweise tritt der Schwindel und Nystagmus mit 2–4 Sekunden verzögert auf. Die Tests und entsprechenden Befunde sowie die notwendigen Manöver für den posterioren (pBPLS) und den horizontalen Bogengang (pBPLS) sind in Tabelle 1 und 2 dargestellt.

Nationale und internationale Fachgesellschaften unterteilen den BPLS des horizontalen Bogengangs in Canalolithiasis (geotroper Nystagmus) – der Otolith befindet sich im hinteren Teil des Bogengangs – und Cupulolithiasis (ageotroper Nystagmus): – die Otolithen befinden sich im vorderen Teil des Bogengangs. Da es bei der ageotropen Variante sowohl eine Canalolithiasis als auch eine Cupulolithiasis gibt (9–11), wird zur besseren Verständlichkeit die Unterteilung in geotrope und ageotrope Variante verwendet.

Obwohl der BPLS die häufigste Schwindelform ist, liegen immer noch in 82 % andere Ursachen für einen Schwindel vor (12). Bei 2.298 Fällen mit Lagerungsschwindel zeigt Jérôme Grapinet, dass bei 68 % kein BPLS vorlag (13). Davon waren 37 % Spontannystagmen bei peripherer Vestibulopathie, 21 % vestibuläre Migräne, 22 % mögliche hämodynamische oder orthostatische Probleme, 18 % zentraler Schwindel und 2 % andere Ursachen. In der klinischen Praxis bestätigen sich diese Resultate.

Es sind regelmäßig Fehldiagnosen, aber auch ungeeignete Tests oder Behandlungen zu beobachten, welche für die Betroffenen negative Auswirkungen haben. Nachfolgend sollen einige Fälle beschrieben und – falls möglich – aufgrund der Evidenz analysiert werden. Im Fazit werden Empfehlungen

Tabelle 2

Übersicht über die Tests und auftretenden Nystagmen bei einem positiven Befund und die möglichen Manöver bei benignem paroxysmalen Lagerungsschwindel des horizontaler Bogengangs (hBPLS)

Test	Nystagmus	Manöver
»Supine Roll«-Test Pagini-McClure's-Test	Geotrop (auf beide Seiten) Betroffene Seite: stärker	Gufoni-Manöver Barbeque-Manöver
»Bow and Lean«-Test	»Bow«: zur betroffenen Seite »Lean«: zur gesunden Seite	
»Supine Roll«-Test Pagini-McClure's-Test	Ageotrop (auf beide Seiten) Betroffene Seite: geringer Latenz, hört auf: Canalolithiasis	Modifiziertes Gufoni-Manöver Zuma's-Manöver Barbeque-Manöver
»Bow and Lean«-Test	»Bow«: zur gesunden Seite »Lean«: zur Betroffenen Seite	
»Supine Roll«-Test Pagini-McClure's-Test	Ageotrop (auf beide Seiten) Betroffene Seite: geringer Keine Latenz, persistierend: Cupulolithiasis	Zuma's-Manöver Modifiziertes Gufoni-Manöver Barbeque-Manöver

zur Diagnostik und Behandlung gemacht.

Kontraindikationen für den Dix-Hallpike-Test (DHT) (mit Kopffotation/-extension)

Fallbeispiel 1

Eine 78-jährige Frau kommt zur vestibulären Physiotherapie und berichtet über Schwindel und Nackenbeschwerden, vor allem beim nach oben schauen. Der Arzt berichtet, dass die Patientin beim Blick nach oben Schwindel und Nystagmus zeigt und dass das Epley-Manöver die Symptomatik deutlich verstärkte. Die Patientin hat eine ausgeprägte kyphotische und steife Brustwirbelsäule (BWS) und eine extendierte hypermobile Halswirbelsäule (HWS). Der DHT mit manuell stabilisierter HWS ist für beide Seiten negativ.

Der persistierende Schwindel kann auf die zervikale Hypermobilität zurückgeführt werden. Auf Nachfrage zeigt sich, dass das Epley-Manöver durch den Arzt mit HWS-Rotation/-extension

über die Bettkante durchgeführt wurde. Dies hat möglicherweise ihre ausgeprägten zervikalen Beschwerden verursacht.

In der Therapie werden ein muskuläres Stabilisationstraining der HWS, eine Mobilisation der BWS und Haltungskorrekturen durchgeführt. In der 3. Sitzung ist sie beschwerdefrei.

Fallbeispiel 2

Eine 54-jährige Patientin meldet sich mit der Diagnose eines Lagerungsschwindels in der spezialisierten Physiotherapie. Sie berichtet über ausgeprägten Schwindel in Menschenmengen, starke Lärmempfindlichkeit, konstante Benommenheit und ausgeprägte Nacken- und Kopfschmerzen.

Die Tests für den posterioren und horizontalen Bogengang (mit stabilisierter HWS) sind für beide Seiten negativ.

Im Befund zeigt sich eine auffällige Okulomotorik, welche ihre typischen Symptome auslöst, eine Hypermobilität der mittleren HWS mit ungenügender Aktivität der tiefen Stabilisatoren

sowie ausgeprägten Hypertonus der oberflächlichen zervikalen Muskulatur. Ein Jahr zuvor zeigt ein Röntgenbild der HWS degenerative Veränderungen mit einem Ventralgleiten von Halswirbelkörper (HWK) 4 auf HWK 5 von 3 mm.

Auf Nachfrage berichtet die Patientin, dass der Test und das Manöver für den BPLS mehrmals mit HWS-Rotation/Extension über die Bettkante durchgeführt wurde – trotz vorbestehender Instabilität zwischen HWK 4 und 5. Seither persistieren ihre Beschwerden. Weitere vergleichbare Fälle wurden dokumentiert.

Hintergrund

Eine multidisziplinäre Review (14) stellt die Kontraindikationen für einen DHT (bei Kopf-Extension/Rotation über die Bettkante) vor (Tab. 3). Ein DHT mit HWS-Extension/Rotation über die Bettkante ist ein beträchtlicher Stress für die HWS und die A. vertebralis. Bei vorbestehender Instabilität kann dies zu fatalen Folgen führen. Zudem kann diese Durchführung ein falsch-positives Resultat ergeben.

Fazit

– Alternativ sollte der DHT mit stabilisierter HWS bei 30° tiefgestelltem Kopfteil (15) oder der »Side-lying«-Test durchgeführt werden.

– Vor einem DHT mit HWS-Rotation/-extension müssen alle Kontraindikationen (Tab. 3) abgeklärt werden.

Falsche Seite

Fallbeispiel

Eine 82-jährige Frau mit der Diagnose eines BPLS links kommt mit starkem Schwindel in die spezialisierte Therapie. Sie berichtet, dass sie seit mehreren Wochen das Lagerungsmanöver täglich dreimal durchführt, der Schwindel aber seither zugenommen hat. In den vorherigen Therapien wurde nur das Manöver kontrolliert. Aufgrund des zunehmenden Schwindels und Gangunsicherheit (sie konnte nicht mehr alleine gehen), suchte sie ihre Hausärztin auf. Diese thematisierte die Patientenverfügung und sprach vom Sterben.

In der Untersuchung ist der DHT für das linke Organ negativ, für das rechte jedoch positiv. Der Pagnini-Mc-Clure's-Test ist für beide Seiten negativ. Ihr Lagerungsschwindel ist also rechts und nicht links. Nach dem Epley-Manöver rechts ist der DHT negativ. Die Somatosensorik der Beine wird stimuliert und Gehen mit Kopfbewegungen trainiert. Bereits nach der ersten Sitzung kann sie wieder selbstständig gehen. In der nächsten Sitzung berichtete sie, dass sie keinen Schwindel mehr hat und ohne Hilfsmittel gehen kann.

Hintergrund

Es sollten immer alle Bogengänge getestet werden. Lagerungsmanöver sind nur indiziert, wenn der Test positiv ist. Zahlreiche Studien zeigen, dass nach maximal zwei bis vier Manövern in 85–90 % der BPLS erfolgreich behandelt ist (15). Bei persistierendem

Tabelle 3

Absolute Kontraindikationen für den Dix-Hallpike-Test (DHT) mit dem Kopf in Rotation/Extension (14)

Instabilität der Halswirbelsäule (HWS) inklusive atlantoaxiale Subluxation
Okzipito-atlantale Instabilität (rheumatoide Arthritis, Down-Syndrom)
Prolaps des intervertebralen Diskus mit Radikulopathie
Zervikale Myelopathie
Arnold-Chiari-Malformation (»cerebellar ectopia«)
Vaskuläre Dissektionssyndrome
Frühere Operationen der Halswirbelsäule
Akutes Nackentrauma (»whiplash«), kontraindiziert bei ungenügender Beweglichkeit der HWS
Synkope des Karotissinus
Aplasieprozess des Dens

Schwindel nach zwei bis vier Manövern müssen die Tests wiederholt werden.

Fazit

– Es sollten immer alle Bogengänge getestet werden.

– Ein Lagerungsmanöver ist nur indiziert, wenn der diagnostische Test positiv ist.

Kein BPLS mehr

Fallbeispiel

Ein akut aufgetretener Drehschwindel wurde bei einer 26-jährigen Frau als BPLS des posterioren Bogengangs links diagnostiziert und mit einem Epley-Manöver (mit Kopfextension/-rotation über die Bettkante) behandelt. Sie führte das Manöver zuhause mehrmals täglich ebenfalls mit Kopf in Extension/Rotation über die Bettkante durch.

Es folgten wechselnd Verbesserungen und Verschlechterungen mit Dreh-

oder Schwankschwindel und Gangunsicherheit. Es wurden Lagerungsmanöver, aber auch Lasertherapie und Chiropraktik der HWS durchgeführt.

Schließlich wurde eine Hypermobilität der HWS diagnostiziert und in der Physiotherapie erfolgreich mit einem muskulären Stabilisationstraining behandelt. Wiederholt traten Rezidive von BPLS wechselweise links und rechts auf, welche mit wiederholten Lagerungsmanövern behandelt wurden.

Nach insgesamt zwei Jahren ging die Patientin mit einem konstanten Benommenheitsschwindel zu einer Spezialärztin (HNO) und zu einem spezialisierten Physiotherapeuten. Bei beiden waren alle Tests für einen BPLS negativ. Der Benommenheitsschwindel konnte als »Persistent Postural-Perceptual Dizziness« (PPPD) erkannt und erfolgreich behandelt werden.

Hintergrund

Lagerungsmanöver sind nur indiziert, wenn der diagnostische Test positiv ist.

Nach einem Lagerungsmanöver oder in einer Kontrollsituation nach selbst durchgeführtem Manöver muss der diagnostische Test wiederholt werden, um zu überprüfen, ob das Manöver erfolgreich war (15). Nach einem BPLS kann ein PPPD auftreten (16), der mit anderen Methoden behandelt werden muss.

Fazit

– Ein Lagerungsmanöver ist nur indiziert, wenn der diagnostische Test positiv ist.

– Nach einem BPLS kann ein Benommenheitsschwindel/PPPD auftreten, der andere Maßnahmen erfordert.

Differenzialdiagnose HWS zum posterioren benignen paroxysmalen Lagerungsschwindel (pBPLS)

Fallbeispiel (17)

Beim Hinlegen und Aufsitzen verspürt eine 65-jährige Frau plötzlich Schwindel. Sie vermutet einen gutartigen Lagerungsschwindel und meldet sich beim spezialisierten Therapeuten. Der DHT (mit stabilisierter HWS) ist negativ. Bei der funktionellen Demonstration im Hinlegen und Aufsitzen verspürt sie jedoch ihren typischen Schwindel. Nun stabilisiert der Therapeut die HWS beim Hinlegen und Aufsitzen. Dabei tritt kein Schwindel mehr auf. Auch die weitere Untersuchung bestätigt eine Hypermobilität der HWS.

Nun lernt die Patientin, beim Hinlegen und Aufsitzen ihre HWS muskulär zu stabilisieren. Bereits in der 2. Sitzung hat sie keinen Schwindel mehr. Was war der Auslöser der Hypermobilität?

Seit ihrer Augenoperation vor einem Monat muss sie dreimal täglich Augentropfen anwenden. Dabei überstreckt sie jedes Mal ihre HWS stark. Nun lernt sie in der Physiotherapie, die Augentropfen in Rückenlage einzutropfen.

Hintergrund

Eine HWS-Hypermobilität beziehungsweise Instabilität kann beim Hinlegen, Aufsitzen, Drehen im Bett oder nach oben schauen auch Schwindel auslösen (15). Dieser tritt aber meist sofort (ohne Latenz) auf und dauert kürzer oder länger als bei einem BPLS. Ein DHT ohne stabilisierter HWS könnte ein falsch-positives Resultat ergeben (15, 18) und darf bei verschiedenen Kontraindikationen (s.o.) nicht durchgeführt werden (14).

Fazit

– Der DHT sollte mit stabilisierter HWS und negativ gestelltem Kopfteil (17) durchgeführt werden. Alternativ kann der »Side-lying«-Test mit stabiler HWS durchgeführt werden.

Differenzialdiagnose HWS zum horizontalen benignen paroxysmalen Lagerungsschwindel (pBPLS)

Fallbeispiel (19)

Eine auf Schwindel spezialisierte Physiotherapeutin behandelt über zwei Wochen eine Patientin mit rezidivierendem BPLS, wechselnd links und rechts. Häufig ist der Schwindel nach den Lagerungsmanövern besser, kehrt aber immer wieder zurück. Zeitweise sind die Tests für den BPLS negativ, später wieder auffällig. Die Patientin berichtet auch über einen Schwindel beim Drehen im Bett und eine Schwindelsymptomatik okzipital. Schließlich führt sie eine funktionelle Demo (Drehen im Bett) durch. Dabei tritt der typische Schwindel auf. Nun wird die Patientin aufgefordert, sich nochmals im Bett zu drehen und dabei den Kopf liegen zu lassen. Dabei tritt kein Schwindel mehr auf. Aufgrund dieser Differenzierung wird der M. sternocleidomastoideus als Ursache für ihren Schwindel vermutet und manuell behandelt, ebenso die subokzipitale Muskulatur.

Bereits in der nächsten Sitzung berichtet die Patientin über eine deutliche Verbesserung der Symptome und in der folgenden Sitzung ist sie vollständig beschwerdefrei.

Hintergrund

Bei Tests für einen hBPLS mit Rotation des Kopfs können ein Hypertonus der M. sternocleidomastoidei oder Gelenkeinschränkungen insbesondere bei älteren Menschen zu Fehlinterpretationen führen.

Fazit

Um die HWS auszuschalten, sollte der Test für den hBPLS en Bloc mit einer Ganzkörperrotation zur Seite durchgeführt werden.

Selbst durchgeführte Brandt-Daroff-Manöver sind nicht wirksam

Fallbeispiel (17)

Bei einer 54-jährigen Frau diagnostiziert ein HNO-Arzt einen BPLS links und instruiert das Brandt-Daroff-Manöver. Wie angewiesen macht sie das Manöver dreimal täglich. Der Schwindel wird jedoch nicht besser, im Gegenteil. Es stellen sich zunehmende Übelkeit, Magenprobleme und Appetitlosigkeit ein. Nach zwei Wochen meldet sie sich in der spezialisierten Physiotherapie. Der DHT für das linke Organ ist immer noch positiv. Danach wird das Epley-Manöver durchgeführt. Seither hat sie keinerlei Schwindel mehr.

Hintergrund

Die Wirksamkeit des Brandt-Daroff-Manövers liegt nach einer Woche dreimal täglicher Durchführung bei 24 % und damit weit unter den Werten eines Epley- und Semont-Manövers (20). Im Gegensatz zum Epley- und Semont-Manöver ist die physikalische Wirkungsweise des Brandt-Daroff-Manövers als Befreiungsmanöver nicht

nachvollziehbar und nur als Habituationstraining einzusetzen.

Fazit

– Das Brandt-Daroff-Manöver ist als Befreiungsmanöver nicht wirksam.

Selbst durchgeführtes Semont-Manöver hat geringere Wirksamkeit als ein durch Fachperson durchgeführtes

Fallbeispiel

Ein 60-jähriger Mann meldet sich mit der Diagnose eines Lagerungsschwindels. Das Semont-Manöver, welches er vom HNO-Arzt erhalten hat, macht er täglich. Dieses verstärkt jedoch seinen Schwindel. Er berichtet, dass der Schwindel nach wie vor auftritt und zwar beim nach unten oder oben schauen und beim Aufrichten nach dem Bücken.

Der DHT für den linken posterioren Bogengang ist weiterhin positiv. Anschließend wird das Epley-Manöver durchgeführt. In der nächsten Sitzung berichtet er, dass er deutlich weniger Schwindel hat. Der DHT ist negativ. Die Restsymptome können auf den Vestibularisausfall und eine zervikogene Komponente zurückgeführt werden.

Hintergrund

Die Wirksamkeit eines selbst durchgeführten Semont-Manövers liegt bei 58 % (21) und ist damit wesentlich tiefer als bei einem selbst durchgeführten modifizierten Epley-Manöver mit 95 % (21). Wird das Semont-Manöver durch eine Fachperson durchgeführt, liegt die Wirksamkeit bei 80–90 % (15).

Fazit

– Ein mit Fachpersonen durchgeführtes Semont-Manöver hat eine bessere Wirksamkeit, als wenn es selbstständig von Patienten angewendet werden.

– Das durch Patienten durchgeführte modifizierte Epley-Manöver hat eine deutlich bessere Wirksamkeit als das Semont-Manöver. Allerdings ist das modifizierte Epley-Manöver bei zervikalen Beschwerden nicht geeignet, da durch wiederholte HWS-Extension eine zervikale Problematik entstehen kann.

Ein Lagerungsmanöver zur Prävention ist nicht geeignet

Fallbeispiel

Eine 72-jährige Frau erhält nach einem Lagerungsmanöver von der Ärztin die Aufgabe, zur Prävention das Manöver 52 Tage lang durchzuführen. Mit ausgeprägten Nackenschmerzen meldet sich die Patientin in der Physiotherapie.

Die Patientin hat eine ausgeprägte BWS-Kyphose und eine hypermobile mittlere HWS. Eine Mobilisation der BWS in Extension, ein muskuläres Stabilisationstraining der HWS und Kräftigung der BWS-Extensoren bringen eine deutliche Besserung.

Hintergrund

Die tägliche Selbstbehandlung mit Manövern kann Rezidive eines BPLS nicht verhindern (22).

Hingegen zeigen zwei Studien eine deutliche Abnahme eines rezidivierenden BPLS durch die Einnahme von Vitamin D (23, 24). Eine randomisierte kontrollierte Studie bestätigt, dass die Substitution von Vitamin D kombiniert mit Kalzium bei rezidivierenden BPLS und vermindertem Serum-Spiegel (unter 20 ng) die Häufigkeit reduziert (25).

Fazit

– Als bisher einzig bekannte Prävention ist die regelmäßige Einnahme von Vitamin D empfohlen.

– Zur Prävention eines BPLS sind regelmäßig durchgeführte Lagerungsmanöver

ver nicht wirksam und bergen die Gefahr von zervikalen Problemen.

Danksagung

Zu diesem Artikel haben meine Kolleginnen *Martina Barelmann* und *Sabine Bosien-Wegh* je ein Fallbeispiel beigetragen.

Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)/Österreichische Gesellschaft für Neurologie (ÖGN) (2008): Leitlinien Schwindel – Diagnostik. Kapitel 051, 1–26
2. Nedzelski JM, Barber HO, McIlmoyle L (1986): Diagnoses in a dizziness unit. *J Otolaryngol* 15 (2), 101–104
3. Beynon GJ (1997): A review of management of benign paroxysmal positional vertigo by exercise therapy and by repositioning manoeuvres. *Br J Audiol* 31 (1), 11–26
4. Whitney SL, Marchetti GF, Morris LO (2005): Usefulness of the dizziness handicap inventory in the screening for benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 26 (5), 1027–1033
5. Parnes LS, Agrawal SK, Atlas J (2003): Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *CMAJ*. 169 (7), 681–693
6. Leopardi G, Chiarella G, Serafini G, Pennacchi A, Bruschini L, Brizi S, Tasca I, Simoncelli C, Cassandro E (2003): Paroxysmal positional vertigo: short- and long-term clinical and methodological analyses of 794 patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 23 (3), 155–160
7. Pagnini P, Nuti D, Vannucchi P (1989): Benign paroxysmal vertigo of the horizontal canal. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 51 (3), 161–170
8. Escher A, Ruffieux C, Maire R (2007): Efficacy of the barbecue manoeuvre in benign paroxysmal vertigo of the horizontal canal. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 264 (10), 1239–1241
9. Fife TD (1998): Recognition and management of horizontal canal benign positional vertigo. *Am J Otol* 19 (3), 345–351
10. Ramos BF, Cal R, Brock CM, Mangabeira Albernaz PL, Zuma e Maia F (2019): Apogeotropic variant of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo: Where are the particles? *Audiol Res* 9 (2), 228
11. Argæet EC, Bradshaw AP, Welgampola MS (2019): Benign positional vertigo, its diagnosis, treatment and mimics. *Clin Neurophysiol Pract* 4, 97–111
12. Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)/Österreichische Gesellschaft für Neurologie (ÖGN) (2015): Leitlinien Schwindel – Diagnostik. Kapitel 051, 1–26
13. Grapinet J (2015): Tous ces vertiges de position qui ne sont pas des VPPB. *Mémoire dans le cadre du diplôme universitaire, Reims*

14. Humphriss RL, Baguley DM, Sparkes V, Peerman SE, Moffat DA (2003): Contraindications to the Dix-Hallpike manoeuvre: a multidisciplinary review. *Int J Audiol* 42 (3), 166–173
15. Schädler S (2016): Gleichgewicht und Schwindel, Grundlagen – Untersuchung – Therapie. Elsevier, Urban & Fischer, München
16. Staab JP, Eckhardt-Henn A, Horii A, Jacob R, Strupp M, Brandt T, Bronstein A (2017): Diagnostic criteria for persistent postural-perceptual dizziness (PPPD): Consensus document of the committee for the Classification of Vestibular Disorders of the Bárány Society. *J Vestib Res* 27 (4), 191–208
17. Schädler S (2019): Ratgeber Schwindel. Elsevier, Urban & Fischer, München
18. Kruse A (2017): Differenzierung BPLS-zervikogener Schwindel im Dix Hallpike-Test. AV Akademikerverlag, Saarbrücken
19. Draws J, Schädler S (2020): Messengerdienste in der Physiotherapie. *Pt Zeitschrift für Physiotherapeuten* (07), 45–49
20. Soto Varela A, Bartual Magro J, Santos Pérez S, Vélez Regueiro M, Lechuga García R, Pérez-Carro Ríos A, Caballero L (2001): Benign paroxysmal vertigo: a comparative prospective study of the efficacy of Brandt and Daroff exercises, Semont and Epley maneuver. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 122 (3), 179–183
21. Radtke A, von Brevern M, Tiel-Wilck K, Mainz-Perchalla A, Neuhauser H, Lempert T (2004): Self-treatment of benign paroxysmal positional vertigo: Semont maneuver vs Epley procedure. *Neurology* 63 (1), 150–152
22. Zhang YX, Wu CL, Xiao GR, Zhong FF (2012): Comparison of three types of self-treatments for posterior canal benign paroxysmal positional vertigo: modified Epley maneuver, modified Semont maneuver and Brandt-Daroff maneuver. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 47 (10), 799–803
23. Buki B, Ecker M, Junger H, Lundberg YW (2013): Vitamin D deficiency and benign paroxysmal positioning vertigo. *Med Hypotheses* 80 (2), 201–204
24. Talaat HS, Kabel AM, Khaliel LH, Abuhadied G, El-Naga HA, Talaat AS (2016): Reduction of recurrence rate of benign paroxysmal positional vertigo by treatment of severe vitamin D deficiency. *Auris Nasus Larynx* 43 (3), 237–241
25. Jeong SH, Kim JS, Kim HJ, Choi JY, Koo JW, Choi KD, Park JY, Lee SH, Choi SY, Oh SY, Yang TH, Park JH, Jung I, Ahn S, Kim S (2020): Prevention of benign paroxysmal positional vertigo with vitamin D supplementation: A randomized trial. *Neurology* 95 (9), e1117–e1125

Anschrift des Verfassers:

*Stefan Schädler
Physiotherapie
Schloss 88
3454 Sumiswald
Schweiz
E-Mail mail@
stefan-schaedler.ch*

