

eISSN 2444-7986

DOI: <https://doi.org/10.14201/orl.17191>

Artículo de revisión

REVISIÓN SOBRE EL VÉRTIGO CERVICAL

Review of cervical vertigo

José VALDA-RODRIGO¹; José Ignacio BENITO-OREJAS²; José Alonso VIELBA-VAREA³

¹Otorrinolaringólogo. Burgos. España. ²SACYL. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Servicio de Otorrinolaringología y CCF. Valladolid. España. ³Otorrinolaringólogo. Valladolid. España.

Correspondencia: jibenito@ono.com

Fecha de recepción: 5 de noviembre de 2017

Fecha de aceptación: 16 de noviembre de 2017

Fecha de publicación: 18 de noviembre de 2017

Fecha de publicación del fascículo: 1 de junio de 2018

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN

Introducción y objetivo: Actualmente se mantiene el debate sobre el origen cervical del mareo. En esta revisión narrativa expondremos los mecanismos fisiopatológicos que intentan explicar este síndrome, a fin de comprender sus manifestaciones clínicas y facilitar la orientación diagnóstica y terapéutica de los pacientes. Material y método: Revisión narrativa. Resultados: Consideraremos que un paciente con mareo/desequilibrio y dolor de cuello tiene un mareo cervical, si se han eliminado otras causas (neurológicas, vestibulares, psicósomáticas) y, sobre todo, si responde a la fisioterapia cervical con reducción del dolor y del mareo. En función de la historia clínica, se enfocarán las exploraciones hacia el estudio del flujo sanguíneo vertebral, la evaluación oculográfica, el control postural o la observación de la posición subjetiva de las articulaciones. Discusión: La controversia sobre el origen cervical del mareo es debido en gran parte a la falta de una prueba específica de laboratorio que nos confirme el diagnóstico. Conclusiones: Ante un paciente con sintomatología sospechosa de vértigo cervical y una vez descartadas otras causas, iniciaremos un tratamiento, aunque desconozcamos los mecanismos subyacentes.

PALABRAS CLAVE

vértigo; vértigo cervical; mareo; dolor de cuello; control postural; terapia física

SUMMARY

Introduction and objective: Currently remains the debate on cervical origin dizziness. In this narrative review, we outline the pathophysiological mechanism that attempt to explain this syndrome to understand its clinical manifestations and facilitate the diagnostic and therapeutic orientation of patients. Method: narrative review. Results: We will consider that a patient with neck pain and dizziness/imbalance has vertigo cervical, if other causes have been eliminated (neurological, vestibular, psychosomatic) and, above all, if responding to the cervical physiotherapy with reducing pain and dizziness. Depending on your medical history, will focus the explorations towards the study of the blood flow of the vertebral arteries, oculomotor findings, postural control and observation of the cervical kinesthesia sense. Discussion: The controversy

over cervicogenic dizziness is due in large part to the lack of a specific laboratory test confirming the diagnosis to us. Conclusions: Before a patient with suspected symptoms of cervical vertigo and once discarded other causes, we will initiate a treatment, even if we ignore the underlying mechanisms.

KEYWORDS vertigo; cervical vertigo; dizziness; neck pain; postural control; physical therapy

INTRODUCCIÓN

Ryan y Cope [1] fueron los primeros en introducir la expresión de vértigo cervical en 1955, al considerar que su origen residía en una aferencia anómala al núcleo vestibular, consecuencia de la alteración de los receptores propioceptivos en la parte alta de la columna cervical. Hoy se tiende a utilizar el término de mareo, que incluye las sensaciones de mareo, vértigo e inestabilidad, hablándose de mareo cervicogénico o mareo de origen cervical [2]. Se trata de una patología controvertida, que enfrenta a los que consideran el mareo cervical como una de las causas más frecuentes de vértigo y a los detractores, que niegan su existencia [3, 4].

Al ser habitual que el mareo/vértigo aparezca o se incremente con los giros del cuello, no es difícil que en foros no especializados se siga defendiendo el origen cervical de estos síntomas. Pero como bien explican Yacovino y Hain (2013) [3], al quererlo delimitar como una enfermedad o entidad clínico-patológica, nos enfrentamos a los siguientes problemas:

- La definición no es precisa.
- No hay datos epidemiológicos basados en estudios de población, con excepción del mareo tras latigazo cervical (*whiplash*).
- No hay pruebas diagnósticas específicas.
- No hay elementos clínicos patognomónicos.
- No hay un soporte fisiopatológico absolutamente claro.
- Aun utilizando métodos diagnósticos apropiados, los síntomas tienen otras posibles causas en un 90% de los casos.

Por lo que, basándonos en estas consideraciones, parece que el mareo de origen cervical no sería una enfermedad definida. Sin embargo, desde otro punto de vista muy interesante, hay varias publicaciones en la literatura que expresan la eficacia del tratamiento en estos pacientes [5-6]. Brandt y Bronstein (2001) [7] concluyen, que el debate sobre la relevancia y mecanismos de este proceso es más de interés teórico que de importancia práctica, pues con independencia de todos estos elementos

discutibles, si un paciente se presenta con mareo y dolor cervical tendremos que tratar ambos [2] y ante la mejoría, deberíamos considerar que la frecuente asociación de estos síntomas es posible que responda más, a una causa común, que a una relación coincidente [8].

MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS DEL MAREO CERVICOGÉNICO

Para comprender la clínica y las opciones diagnósticas y terapéuticas, es necesario comentar brevemente las hipótesis que intentan explicar el mareo cervicogénico:

1. Síndrome de Barré-Lieou (1928) [9]: la patología cervical irritaría el plexo simpático de la circulación posterior, incluyendo la de los vasos del oído interno, produciendo una vasoconstricción refleja en el sistema vértebro-basilar y arteria auditiva interna, responsables de los síntomas de mareo, acúfeno, cefalea, visión borrosa, etc. Existe escasa evidencia objetiva que soporte esta teoría, hasta el punto de que Foster y Jabbour [10] consideran que el síndrome está desacreditado y debería retirarse el epónimo de Barré-Lieou.
2. Vértigo cervical de origen propioceptivo [1]: Esta teoría muestra importantes evidencias indirectas [3]. La afectación de los receptores articulares en la región cervical superior, alteraría el *input* cervical al núcleo vestibular, provocando una distorsión respecto a los *inputs* vestibular y visual, que sería responsable del mareo. Es el mecanismo predominante después de un *whiplash* (latigazo cervical). Esta propiocepción, que parte fundamentalmente de las carillas articulares de C1-C3 [11-12], participa también en el control postural (desequilibrio de origen cervical) y se supone responsable del reflejo cérvico-ocular (RCO), cuya presencia complementa al reflejo vestibulo-ocular (RVO) en frecuencias lentas de movimiento [13]. La función de estos mecanorreceptores y nociceptores puede alterarse por traumatismo, fatiga muscular, cambios degenerativos o por efecto directo del dolor [14]. Pero falta de discernir, si las lesiones del

cuello pueden llegar a influir, de manera significativa, en los sistemas oculomotor y vestibular humano [2]. Mientras que las pruebas oculomotoras son inconclusas, la influencia de la propiocepción sobre el equilibrio parece estar más demostrada, aunque desconocemos el mecanismo causante de esta perturbación postural [15]. Si se mejora el dolor cervical, se restablece el equilibrio [6, 16] planteándose incluso, si podría ser el principal responsable de este trastorno [2]. Otra línea de investigación da prioridad a las alteraciones cinestésicas que se producen a consecuencia de una lesión cervical [17], comprobándose una recuperación más rápida del mareo cervical tras su rehabilitación, que luego veremos.

3. Hipótesis vascular: No se refiere al síndrome que produce una disminución del flujo vértebro-basilar, denominado insuficiencia vértebro-basilar (IVB) (secundario a aterosclerosis, vasculitis, síndrome del robo de la subclavia...) sino al vértigo causado por la compresión transitoria de una o ambas arterias vertebrales coincidiendo con la rotación del cuello (vértigo por oclusión rotatoria de la arteria vertebral). Es el denominado síndrome del arquero, descrito inicialmente por Sorensen en 1978 en un paciente que tuvo un ictus vértebro-basilar mientras cazaba con arco, desencadenado al girar el cuello [18] y referido por Weintraub [19] en 1992, como síndrome del ictus del salón de belleza por producirse en la posición del lavado de cabeza, a consecuencia de la extensión cervical. En general, los vasos colaterales y la distribución del polígono de Willis, permiten restablecer el flujo cuando uno de los ejes vasculares está comprometido; esta circunstancia explica por qué la mayoría de los pacientes que padecen este síndrome tengan otras anomalías vasculares asociadas (hipoplasia vertebral contralateral, falta de unión de las arterias vertebrales en la arteria basilar, ausencia de arterias comunicantes posteriores...), que interfieren con el sistema compensatorio de redistribución sanguínea [3]. La causa más frecuente de oclusión arterial es la presencia de un osteofito en C1 [20]. La compresión de una o ambas arterias vertebrales puede añadir isquemia del tronco del encéfalo/cerebelo, superponiéndose otra sintomatología (alteración visual, *drop attacks*, ataxia...). Aunque se trata de una causa reconocida de mareo cervical,

esta afectación es muy poco frecuente. Por el contrario, la IVB tiene síntomas muy diversos [21]. El vértigo es el principal, apareciendo en un 48% de pacientes, suele ser brusco, dura pocos minutos y se acompaña de náuseas y vómitos. Estos síntomas son similares a los de un déficit vestibular, pero se asocian a otros, relacionados con la isquemia de las áreas que suplen la circulación posterior (pérdida de visión, ataxia, *drop attacks*, entumecimiento o debilidad de ambos lados del cuerpo, sensaciones viscerales, defectos del campo visual, diplopia, cefalea...) [21-22]. Es decir, un vértigo recurrente sin otros síntomas asociados es muy improbable que sea debido a una IVB [22] y los *drop attacks*, cuando son causados por IVB, nunca aparecen como síntoma aislado [23].

4. Finalmente, en 2012, Yacovino [24] establece la hipótesis de la migraña asociada a vértigo cervical, cuyo nexa podría residir en la vía vestibulo-trigeminal.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL MAREO CERVICOGÉNICO

Un paciente con sospecha de mareo cervical, típicamente se presenta con desequilibrio y/o sensación de mareo y dolor cervical [3]. Si existiendo mareo/vértigo, no hay dolor cervical, se puede descartar el mareo de origen cervical [7]. Pero debemos diferenciarlo de otros procesos, como la ataxia cerebelosa y espinal, la insuficiencia vestibular bilateral o crónica unilateral, el VPPB, etc., que pueden manifestar síntomas parecidos, incluido el dolor cervical, causado por el envaramiento de la musculatura del cuello a consecuencia de la restricción de movimientos que el paciente realiza, para evitar que se incremente su sintomatología [2].

Predomina en el sexo femenino, con edad media de unos 47 años [4].

La evolución temporal del mareo cervical suele ser episódica, durando de minutos a horas [3, 25]. Los síntomas se incrementan con el movimiento y el dolor del cuello, mejorando con las intervenciones que lo alivian [25] y manteniéndose días o meses después de un traumatismo cervical. El dolor cervical puede ser evidente, irradiándose bilateralmente hacia la región temporoparietal o pasar desapercibido, manifestándose exclusivamente en la exploración, durante la palpación profunda del cuello [26].

Se denomina síndrome de *whiplash* al conjunto de síntomas que siguen a una lesión cervical provocada por un mecanismo de latigazo, generalmente ocasionado por un golpe posterior durante la conducción [27-28]. Aunque el cinturón de seguridad reduce daños generales fijando el tórax, se incrementa la energía que recibe el cuello, ocasionando las lesiones más importantes a este nivel [3]. El síntoma más constante es el dolor craneocervical y de los hombros [29]. La mitad de los pacientes expresan mareo y desequilibrio y la hipótesis más prevalente es una alteración del *input* propioceptivo cervical, aunque también el impacto puede alterar otros órganos, como el oído interno [30] (contusión laberíntica, VPPB, presente en el 20-25% de los casos [3], acúfenos e hipoacusia), el tronco del encéfalo, las estructuras corticales y subcorticales..., etc. En situaciones crónicas se pueden añadir elementos de carácter psico-social y/o legal, incluida la pretensión de una ganancia retributiva añadida, que favorecen la persistencia de los síntomas [31].

En los *ancianos*, la asociación de patología cervical y mareo es muy frecuente y pudiera ser que el mecanismo somatosensorial jugara un importante papel etiológico. Pero en el anciano hay otras muchas causas que también se deben valorar, como el vértigo de origen desconocido o el desequilibrio multisensorial [3]. De nuevo insistimos en la carencia actual de una prueba específica que nos permita separar a los pacientes con mareo cervical de los que tienen alteraciones cervicales y mareo de otra etiología [27].

Si las crisis de vértigo se asocian a rotación cefálica, puede darse el hipotético caso de que se trate de una obstrucción mecánica de la arteria vertebral. La clínica es consecuencia de la isquemia (accidente isquémico transitorio), que genera síntomas irritativos como acúfenos, vértigo, diplopia, ataxia..., siendo el dolor el menos significativo [3]. En los casos excepcionales de disección de la arteria vertebral, el primer síntoma sería un intenso dolor cervical posterior irradiado al hombro, acompañado de mareo, diplopia y signos cerebelosos y bulbares, incluyendo ataxia [32].

DIAGNÓSTICO Y EXPLORACIÓN DEL MAREO CERVICOGÉNICO

Al no existir una prueba específica, se trata de un diagnóstico de exclusión [2, 3, 8, 26-27], es decir, consideramos que un paciente con mareo/desequilibrio y dolor de cuello (teniendo en

cuenta que debe existir una clara relación temporal entre ambos síntomas) tiene un mareo cervical, si se han eliminado otras causas (nerológicas, vestibulares, psicósomáticas) [25] y, sobre todo, si responde a la fisioterapia cervical con reducción del dolor y del mareo [8]. La exploración vestibular permite descartar este origen y la evaluación física y las pruebas de imagen demuestran alteraciones funcionales y/o estructurales en el cuello, que incrementan la posibilidad diagnóstica. En función de la Hª Clínica, se enfocarán las exploraciones hacia el estudio del flujo sanguíneo vertebral, la evaluación oculográfica de determinadas maniobras, el balanceo postural con la posturografía o la observación de la posición subjetiva de las articulaciones, como veremos a continuación:

1. Pruebas de exploración física:
 - a. Test de la arteria vertebral (TAV): consiste en determinar si la rotación y extensión de la cabeza producen mareo, poniendo de manifiesto un síndrome de IVB, pero su valor predictivo es escaso [33]. Si se sospecha un vértigo por oclusión rotatoria de la arteria vertebral utilizaremos distintas pruebas. El Doppler de la circulación posterior, por su sencillez y utilidad, estudios de angio-RM o angio-TC y en casos de alta sospecha la angiografía digital [34]. Sin embargo, una prueba negativa no excluye el compromiso de la arteria vertebral [2].
 - b. Clendaniel et al. (2014) [2] explican, que si al traccionar de la columna cervical sin movilizar al paciente, mejoran los síntomas, se reafirma el origen cervical de los mismos.
2. Pruebas de exploración oculográfica:
 - a. Prueba de torsión cervical [35]: la cabeza se gira 90° durante 15s, primero hacia un lado y luego hacia el otro, con los ojos centrados en la órbita (se puede girar la cabeza o aún mejor, mantenerla fija y girar el cuerpo, sentando al paciente, por ejemplo, en un taburete o silla rotatoria). Se pretende estimular la propiocepción cervical sin alterar las estructuras del oído interno (cabeza inmóvil) [35]. El nistagmo se monitoriza con el paciente sentado en total oscuridad y se compara el obtenido con y sin rotación. L'Heureux-Lebeau et al. (2014) [14] publican, que una diferencia de velocidad en la fase lenta de 2°/s al girar el cuello es indicativa de mareo de causa

cervical. Esta prueba pone de manifiesto el reflejo cérvico ocular, que puede también detectarse en otras condiciones, como la insuficiencia vestibular bilateral [36]. Es una prueba que no depende de variables cognitivas y quizá represente en el futuro una de las mejores posibilidades de diagnóstico objetivo [27].

- b. Se ha descrito que, girando la cabeza del paciente 45°, en pacientes con latigazo cervical, la ganancia del seguimiento disminuye en relación con pacientes con vértigo central inespecífico, enfermedad de Ménière y estudios control [37-38]. Pero el seguimiento lento depende de múltiples *inputs* y es vulnerable a variables cognitivas, edad y sedación, con hallazgos inconsistentes, por lo que no parece que esta prueba tenga un gran valor [3].
 - c. Finalmente, algunos autores [39] notan cambios en el nistagmo post-optocinético, pero la respuesta es tan débil que probablemente no sirva como prueba clínica fiable.
3. Posturografía: La demostración experimental de que las lesiones cervicales (incluido el *whiplash*) reducen la estabilidad postural [40] ha llevado a la evaluación posturográfica de estos pacientes. Pero las pruebas de estabilidad postural no sirven para diagnosticar el mareo cervical, pues otras muchas causas pueden ocasionar esta inestabilidad y son también vulnerables a los factores cognitivos. Bien es cierto que una posturografía con balanceo normal reduciría la posibilidad diagnóstica de un mareo cervicogénico [27].

[3]. Cuando el diagnóstico es correcto, la terapia física manual para reducir la contractura y el dolor muscular cervical, resultan útiles [42]. Varios trabajos afirman, que la rehabilitación vestibular asociada a la terapia manual mejora los síntomas del paciente completa y rápidamente [5, 6, 11, 43-44]. Dentro de esta terapia se aplica, con aparente efectividad, la movilización pasiva de las articulaciones [2, 11, 45]. Como se ha referido, hay una estrecha relación entre el dolor cervical y el control postural, de manera que, al aliviar el dolor, se mejora el equilibrio.

También se usan ejercicios de estabilidad cérvico-ocular para incrementar la cinestesia [2, 17]. Sentado en una silla con respaldo y desde una posición neutral se fija un objeto, se cierran los ojos, se gira la cabeza hacia un lado y se vuelve otra vez al centro, se abren los ojos y se corrige la posición volviendo a fijar el objeto. La maniobra se repite varias veces hacia ambos lados, modificando la amplitud, la velocidad y la dirección del movimiento, completándolo con ejercicios similares en flexo-extensión. Se pueden añadir 2 artificios a la prueba [2]:

- Por medio de una cinta o una gorra, se coloca una luz tipo láser en la frente del paciente de manera que proyecte el *spot* en la pared a la altura de los ojos, donde se fija una diana indicativa. Realizando el ejercicio anterior, debe acertar el blanco con su foco o corregir el movimiento.
- También se le pueden colocar unas gafas cuyos cristales se cubren con un papel opaco, haciendo un pequeño orificio en uno de ellos para que, a través del mismo, el paciente busque y enfoque la diana antes y después del movimiento de cabeza.

TRATAMIENTO DEL MAREO DE CAUSA CERVICAL

Si se trata de un vértigo por oclusión de la arteria vertebral, en función de las características, el tratamiento es variable, desde la descompresión quirúrgica al uso de anticoagulantes [41]. En estos pacientes la terapia física no estaría indicada e incluso pudiera ser contraproducente [27].

En caso de mareo propioceptivo cervical, donde el dolor y el desequilibrio son los síntomas limitantes, la calidad de los estudios publicados sobre su tratamiento es baja, pues la mayoría ni son controlados ni aleatorizados

En caso de síndrome del latigazo es fundamental, como se ha explicado, descartar otras causas de vértigo, pero si la sintomatología es de origen puramente cervical, daremos analgésicos, iniciando movilizaciones lentas en la fase aguda. Se debe evitar el uso prolongado del collar cervical [46]. El calor local mejora la rigidez. Las benzodiacepinas en un breve lapso de tiempo, pueden ser útiles por su efecto miorrelajante [3] y los antidepresivos sirven para mejorar los síntomas emocionales. Mediante tratamiento quiropráctico la recuperación se produce en unos 6 meses, con un 73-92% de pacientes que se reincorporan laboral-

mente [44]. El añadir un programa de entrenamiento físico y de equilibrio puede resultar útil [43]. Un dolor cervical intenso o la presencia de síntomas focales neurológicos deben poner en la pista de posibles complicaciones [3]. Aunque en 1865 Claude Bernard describe como resultado de su disección, la influencia de los músculos cervicales en el equilibrio del perro [tomado de 8] y son más de 60 años los que han transcurrido desde que se diera un nombre al mareo cervical [1], el tiempo no ha aportado el suficiente conocimiento. *The conundrum*, que podríamos traducir como el acertijo del mareo cervical, es el título del magnífico trabajo de Magnusson y Malmström publicado en 2016 [8], donde se plasman los interrogantes y la controversia. Como conclusión, nos quedamos con la actitud práctica de Brandt y Bronstein (2001) [7], que aun planteándose si hablamos de realidad o ficción lo consideran un debate teórico, porque ante la sintomatología expuesta y una vez descartadas otras causas, hay que instaurar un tratamiento, pese a que desconozcamos los mecanismos subyacentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ryan GM, Cope S. Cervical vertigo. *Lancet*. 1955;31;269(6905):1355-8.
2. Clendaniel RA, Landel R. Physical therapy management of cervicogenic dizziness. En: Herdman SJ, Clendaniel RA: *Vestibular Rehabilitation*. F.A. Davis Company. 4ª Ed. 2014. Cap. 31; pp. 590-609.
3. Yacovino DA, Hain TC. Clinical characteristics of cervicogenic-related dizziness and vertigo. *Semin Neurol*. 2013;33(3):244-55.
4. Bartual Pastor J, Bartual-Magro J. Vértigo cervical. En: Bartual-Pastor J, Pérez-Fernández N. *El sistema vestibular y sus alteraciones*. Masson, S.A. 1ª Ed. 1999. Tomo II. Patología. Cap. 37; pp. 449-57.
5. Reid SA, Callister R, Snodgrass SJ, Katekar MG, Rivett DA. Manual therapy for cervicogenic dizziness: Long-term outcomes of a randomised trial. *Man Ther*. 2015;20(1):148-56.
6. Karlberg M, Magnusson M, Malmström EM, Melander A, Moritz U. Postural and symptomatic improvement after physiotherapy in patients with dizziness of suspected cervical origin. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(9):874-82.
7. Brandt T, Bronstein AM. Cervical vertigo. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2001;71(1):8-12.
8. Magnusson M, Malmström EM. The conundrum of cervicogenic dizziness. *Handb Clin Neurol*. 2016;137:365-9.
9. Barré MJA. Sur un syndrome sympathique cervical postérieur et sa cause fréquente: L'arthrite cervicale. *Rev Neurol(Paris)*. 1926;45:1246-8.
10. Foster CA, Jabbour P. Barré-Lieou syndrome and the problem of the obsolete eponym. *J Laryngol Otol*. 2007;121(7):680-3.
11. Reid SA, Rivett DA. Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Man Ther*. 2005;10(1):4-13.
12. Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009;39(5):364-77.
13. Barnes GR, Forbat LN. Cervical and vestibular afferent control of oculomotor response in man. *Acta Otolaryngol*. 1979;88(1-2):79-87.
14. L'Heureux-Lebeau B, Godbout A, Berbiche D, Saliba I. Evaluation of paraclinical tests in the diagnosis of cervicogenic dizziness. *Otol Neurotol*. 2014;35(10):1858-65.
15. de Jong PT, de Jong JM, Cohen B, Jongkees LB. Ataxia and nystagmus induced by injection of local anesthetics in the Neck. *Ann Neurol*. 1977 Mar;1(3):240-6.
16. Treleaven J, Jull G, Lowchoy N. Standing balance in persistent whiplash: a comparison between subjects with and without dizziness. *J Rehabil Med*. 2005;37(4):224-9.

17. Revel M, Minguet M, Gregoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(8):895-9.
18. Sorensen BF. Bow hunter's stroke. *Neurosurgery.* 1978;2(3):259-61.
19. Weintraub MI. Beauty parlor stroke syndrome: report of five cases. *JAMA.* 1993. 28;269(16):2085-6.
20. Lu DC, Zador Z, Mummaneni PV, Lawton MT. Rotational vertebral artery occlusion-series of 9 cases. *Neurosurgery.* 2010;67(4):1066-72; discussion 1072.
21. Williams D, Wilson TG. The diagnosis of the major and minor syndromes of basilar insufficiency. *Brain.* 1962;85:741-74.
22. Savitz SI, Caplan LR. Vertebrobasilar disease. *N Engl J Med.* 2005. 23;352(25):2618-26.
23. Caplan LR, Wityk RJ, Glass TA, Tapia J, Pazdera L, Chang HM, et al. New England Medical Center Posterior Circulation registry. *Ann Neurol.* 2004;56(3):389-98.
24. Yacovino DA. Cervical vertigo: Myths, facts, and scientific evidence. *Neurologia* 2012; 13:211-3.
25. Wrisley DM, Sparto PJ, Whitney SL, Furman JM. Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(12):755-66.
26. Li Y, Peng B. Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Cervical Vertigo. *Pain Physician.* 2015;18(4):E583-95.
27. Hain TC. Cervicogenic causes of vertigo. *Curr Opin Neurol.* 2015;28(1):69-73.
28. Sterling M. A proposed new classification system for whiplash associated disorders--implications for assessment and management. *Man Ther.* 2004;9(2):60-70.
29. Hohl M. Soft tissue injuries of the neck. *Clin Orthop Relat Res.* 1975;(109):42-9.
30. Lee JD, Park MK, Lee BD, Park JY, Lee TK, Sung KB. Otolith function in patients with head trauma. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011;268(10):1427-30.
31. Kasch H, Bach FW, Jensen TS. Handicap after acute whiplash injury: a 1-year prospective study of risk factors. *Neurology.* 2001. 26;56(12):1637-43.
32. Schievink WI. Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries. *N Engl J Med.* 2001. 22;344(12):898-906.
33. Grant R. Vertebral artery testing - the Australian Physiotherapy Association Protocol after 6 years. *Man Ther.* 1996;1(3):149-53.
34. Mitchell J. Vertebral Artery Blood flow Velocity Changes Associated with Cervical Spine rotation: A Meta-Analysis of the Evidence with implications for Professional Practice. *J Man Manip Ther.* 2009;17(1):46-57.
35. Philipszoon AJ, Bos JH. Neck torsion nystagmus. *Pract Otorhinolaryngol (Basel).* 1963;25:339-44.
36. Huygen PL, Verhagen WI, Nicolassen MG. Cervico-ocular reflex enhancement in labyrinthine-defective and normal subjects. *Exp Brain Res.* 1991;87(2):457-64.
37. Tjell C, Rosenhall U. Smooth pursuit neck torsion test: a specific test for cervical dizziness. *Am J Otol.* 1998;19(1):76-81.
38. Treleaven J, Jull G, LowChoy N. Smooth pursuit neck torsion test in whiplash-associated disorders: relationship to self-reports of neck pain and disability, dizziness and anxiety. *J Rehabil Med.* 2005;37(4):219-23.
39. Karlberg M, Magnusson M. Asymmetric optokinetic after-nystagmus induced by active or passive sustained head rotations. *Acta Otolaryngol.* 1996;116(5):647-51.

40. Bianco A, Pomara F, Petrucci M, Battaglia G, Filingeri D, Bellafore M, et al. Postural stability in subjects with whiplash injury symptoms: results of a pilot study. *Acta Otolaryngol.* 2014;134(9):947-51.
41. Cornelius JF, George B, N'dri Oka D, Spiriev T, Steiger HJ, Hänggi D. Bow-hunter's syndrome caused by dynamic vertebral artery stenosis at the cranio-cervical junction- a management algorithm based on a systematic review and a clinical series. *Neurosurg Rev.* 2012;35(1):127-35; discussion 135.
42. Racicki S, Gerwin S, Diclaudio S, Reinmann S, Donaldson M. Conservative physical therapy management for the treatment of cervicogenic headache: a systematic review. *J Man Manip Ther.* 2013;21(2):113-24.
43. Lystad RP, Bell G, Bonnevie-Svendsen M, Carter CV. Manual therapy with and without vestibular rehabilitation for cervicogenic dizziness: a systematic review. *Chiropr Man Therap.* 2011. 18;19(1):21.
44. Humphreys BK, Peterson C. Comparison of outcomes in neck pain patients with and without dizziness undergoing chiropractic treatment: a prospective cohort study with 6 month follow-up. *Chiropr Man Therap.* 2013. 7;21(1):3.
45. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Sustained natural apophyseal glides (SNAGs) are an effective treatment for cervicogenic dizziness. *Man Ther.* 2008;13(4):357-66.
46. Jansen GB, Edlund C, Grane P, Hildingsson C, Karlberg M, Link H, et al.; Swedish Society of Medicine; Whiplash Commission Medical Task Force. Whiplash injuries: diagnosis and early management. The Swedish Society of Medicine and the Whiplash Commission Medical Task Force. *Eur Spine J.* 2008;17 Suppl 3:S355-417.