

# *Fisioterapia vestibular*

**M.<sup>a</sup> P. Rodríguez Cervera.** *Fisioterapeuta. Centro de Salud. Alacuas (Valencia)*

**V. Faus Cuñat.** *Profesor Asociado. Escuela Universitaria de Fisioterapia de Valencia. Fisioterapeuta. Hospital Dr. Peset. Valencia*

**M.<sup>a</sup> L. Rodríguez Cervera.** *Fisioterapeuta. Hospital Dr. Peset. Valencia. Colaboradora de la Escuela Universitaria de Fisioterapia de Valencia*

## **RESUMEN**

El uso de ejercicios en el tratamiento de pacientes con déficit vestibular crónico está incrementándose de forma notable, lo que evidencia que se trata de un procedimiento que resulta beneficioso para este tipo de pacientes. Los buenos resultados que se obtienen sugieren que los ejercicios de adaptación y sustitución dan lugar a una estabilidad postural y a una disminución de la sensación de desequilibrio.

*Palabras clave:* Equilibrio, enfermedad vestibular, Fisioterapia.

## **ABSTRACT**

The use of exercises in the treatment of patients with vestibular deficits, is increasing in a representative way. This is the evidence of a profitable process with these patients. The good results suggest that substitution and adaptation vestibular exercises permit a postural stability and a decrease in the perception of disequilibrium.

*Key words:* Balance, vestibular disease, Physical Therapy.

## **INTRODUCCIÓN**

El propósito de este estudio fue examinar sistemáticamente el efecto de un programa de ejercicios a domicilio, aplicado en pacientes con déficit vestibulares unilaterales y bilaterales, que nos fueron derivados desde una consulta de otorrinolaringología. A todos ellos se les realizó una valoración vestibular para determinar su déficit, a partir de la cual se les incluyó en un programa de reeducación vestibular.

## **DIAGNÓSTICO DE PACIENTES TRATADOS**

### *Déficit vestibular periférico unilateral:*

Neuritis vestibular: 10.  
Neurinoma acústico: 4.  
Enfermedad de Ménière: 2.  
Fístula perilinfática: 2.

### *Déficit vestibular periférico bilateral:*

Medicamentos ototóxicos: 2.  
Neuropatía diabética: 1.  
Total pacientes: 21.

## CONCEPTO

El programa consiste en una serie de ejercicios diseñados por el fisioterapeuta para mejorar: el control visual cuando la cabeza está estática; la estabilidad de la visión cuando la cabeza se mueve; las interacciones visual-vestibulares cuando la cabeza se mueve, y el equilibrio en la estática y durante la deambulación. Consecuentemente, el objetivo fundamental que se pretende con la Fisioterapia en la reeducación vestibular consiste en mejorar la movilidad del paciente, la condición física, el nivel de actividad, el equilibrio, la estabilidad en la marcha y, por último, aliviar los síntomas relacionados con el desequilibrio.

Es muy importante que el fisioterapeuta diseñe un correcto protocolo de ejercicios para el tratamiento a domicilio y que consiga una buena participación por parte del paciente. En general, los ejercicios imitan trastornos que reproducen los síntomas que presenta el paciente, por lo que muchos de estos ejercicios pueden, en un primer momento, exacerbar tales síntomas, situación que puede asustar al paciente y que lo hará mostrarse especialmente temeroso debido a la experiencia que posee de sus trastornos. Sin embargo, debemos comunicarle que durante un primer período puede sentirse peor, para después mejorar. La excesiva exacerbación de los síntomas se puede evitar mediante la indicación, en una primera fase, de unos pocos ejercicios inicialmente más suaves.

El número de repeticiones de cada ejercicio está basado en la tolerancia que presente el paciente y en su evaluación.

## EJERCICIOS VESTIBULARES

Hasta la fecha se han realizado varios enfoques de ejercicios de Fisioterapia por diversos investigadores. Los ejercicios de Cawthor-

ne-Cooksey incluyen movimientos de cabeza, ejercicios de coordinación de ojos y cabeza, movimientos corporales y ejercicios de equilibrio. Cooksey recomendó realizar los ejercicios a diferentes velocidades y posiciones. Además, requirió que los pacientes realizaran los ejercicios con los ojos abiertos y cerrados. La ejecución de los ejercicios con los ojos cerrados disminuye la dependencia en la información visual y fuerza a una compensación vestibular más efectiva. También recomendó que los pacientes fueran reeducados en un ambiente de ruido y multitud, porque, según Cooksey, repetidas situaciones de exposición al estímulo deberían desarrollar en el paciente una cierta tolerancia sin experimentar síntomas.

Norre utiliza el entrenamiento de habituación vestibular para tratar pacientes con pérdida vestibular unilateral. Este autor desarrolló 19 maniobras que incrementan los síntomas de los pacientes y que las utiliza no sólo como tratamiento de Fisioterapia vestibular, sino como test de evaluación. El tratamiento, según Norre, se basa en estimular a los pacientes para que realicen ejercicios que incrementen sus síntomas. El fisioterapeuta ha de identificar los movimientos que provocan dichos síntomas y proporcionar al paciente una lista de ejercicios que los reproduzcan.

Recientemente, Shepard y Herdman han determinado la necesidad de realizar una valoración del déficit vestibular, de la postura y del equilibrio, con el fin de identificar el mejor estímulo para inducir una compensación vestibular, señalando que los ejercicios han de adaptarse a las necesidades de cada paciente. El programa para un individuo con enfermedad de Ménière diferirá del programa para otra persona con una neuronitis vestibular. La compensación del vértigo en la enfermedad de Ménière es difícil de alcanzar

debido a la naturaleza fluctuante de la enfermedad.

## CONCEPTOS BÁSICOS EN EL DESARROLLO DE EJERCICIOS DE FISIOTERAPIA VESTIBULAR

### Adaptación

La adaptación del sistema vestibular se debe hacer en períodos breves de ejercicios de uno o dos minutos; asimismo, los ejercicios se deben realizar en una amplia gama de frecuencias para obtener un mayor beneficio. Como ya hemos mencionado, aunque el paciente experimente un incremento de los síntomas, se le debe animar a que continúe.

### Estímulos

El mejor estímulo para inducir la adaptación es producir una señal de error, combinando movimientos de cabeza y de visión.

### Otras estrategias

— Los ejercicios vestibulares deben sintetizar el uso de señales visuales y somatosensoriales con indicaciones vestibulares. Por ejemplo, solicitar al paciente que permanezca sobre una superficie de goma-espuma, con lo que la señal vestibular se incrementa.

— Ejecutar los ejercicios en situación de disminución de entradas visuales y somatosensoriales. Por ejemplo, con los ojos cerrados.

— Exponer al paciente a situaciones diferentes. Por ejemplo, caminar hasta el supermercado.

— Si se exarcebaban los síntomas durante los movimientos de cabeza, se deben realizar ejercicios de cuello.

### Fallos y precauciones en la recuperación

— Mantener inmóvil la cabeza con los ojos cerrados para minimizar los síntomas.

— El uso desmesurado de medicación para suprimir la función vestibular.

— La falta de adaptación del sistema vestibular en las personas mayores.

— Los cambios en la respuesta vestibuloocular (RVO) tardan en ser inducidos.

— No todos los movimientos de cabeza dan lugar a un proceso de adaptación.

La recuperación de la RVO horizontal se efectúa rápidamente, no así con la RVO vertical. La RVO en déficit bilateral sólo se recupera para movimientos lentos de cabeza.

### Adaptación vestibular

La recuperación de las respuestas vestibulooculares es debida probablemente a la capacidad de adaptación del sistema vestibular. Los trastornos de las respuestas vestibulares se distinguen por una disminución en la ganancia de la respuesta durante los movimientos de cabeza. Los trastornos de la respuesta vestibuloespinal se distinguen por una marcha atáxica. Los pacientes deambulan con una base ancha y se tambalean hacia los lados mientras caminan. Hay una disminución de la rotación del tronco y de la cabeza mientras caminan, ya que estas rotaciones disminuyen la estabilidad. El movimiento de cabeza da lugar a una señal vestibular asimétrica que incrementa su sentido del equilibrio. La señal para inducir la adaptación vestibular es

el movimiento de una imagen sobre la retina. Esto da lugar a una señal de error que el cerebro intenta minimizar para incrementar la ganancia de las respuestas vestibulares. Por tanto, es evidente que la recuperación se basa en entradas visuales y en movimientos de cabeza y cuerpo.

## Sustitución

Otro mecanismo importante para la recuperación tras las lesiones vestibulares es la sustitución de otras estrategias para reemplazar la función perdida. Las entradas vestibulares procedentes de los músculos y de las facetas articulares del cuello producen un movimiento ocular de fase lenta (movimiento de respuesta cervicoocular, RCO), que complementa la RVO durante los movimientos breves de cabeza. Las entradas propioceptivas del cuello tienen influencia sobre la estabilidad de la visión después de una pérdida unilateral. Los movimientos oculares sacádicos pueden ser utilizados para recuperar el objetivo visual. La recuperación de la estabilidad postural puede ser debida al uso de entradas visuales y somatosensoriales.

## TESTS

Los tests utilizados para la valoración del paciente con déficit vestibular fueron los siguientes:

El vértigo y el desequilibrio se valoraron en una escala analógica de 10 cm, similar a la utilizada en la escala de valoración del dolor, donde cero indica ningún vértigo y 10 cm indica la puntuación peor.

*Test de Romberg.* Se pide al sujeto que permanezca de pie con los pies juntos y brazos flexionados sobre el tórax. El test se rea-

liza con los ojos abiertos y cerrados. La puntuación máxima fue de 30". El test de Romberg con los ojos cerrados puede ser usado como indicador de qué pacientes deben empezar un programa de readaptación vestibular.

*Test de Romberg-Sharpended.* El sujeto permanece en bipedestación con los pies situados en talón-punta. Brazos cruzados sobre el pecho. Ojos abiertos y cerrados. Máxima puntuación: 30".

*Test de Fukuda.* Marcha estática con los brazos flexionados a 90 grados. Ojos abiertos y cerrados. Los criterios normales utilizados son de menos de 50 cm de progresión hacia delante y de menos de 30 cm de rotación para cada test.

*Test de análisis de la marcha.* En esta valoración se identifica la base de soporte, la cadencia de longitud del paso, la oscilación del brazo y la rotación del tronco. Se pide a los pacientes que deambulen y realicen giros de sus cabezas horizontalmente para determinar si dicha situación perturba su estabilidad.

*Test oculomotor.* Se realiza una exploración del nistagmo espontáneo y provocado. Fue valorada la RVO a las rotaciones lentas de cabeza y a los movimientos rápidos de cabeza horizontales; de igual manera se valoró la presencia de los movimientos sacádicos.

## Desórdenes vestibulares agudos

El tratamiento de los desórdenes vestibulares agudos debe ser precoz cuando se retrasan en las fases tempranas o se produce un retroceso en su recuperación. En la fase aguda, los ejercicios vestibulares deben ser breves. Durante la fase inicial de la pérdida vestibular unilateral debe haber una entrada de luz en la habitación. A los dos o tres días se

realizan breves ejercicios de movimientos de cabeza activos. Se deben utilizar velocidades lentas y frecuencias de movimiento bajas para que el paciente pueda mantener la visión en el objetivo focal. Y en períodos más tardíos el paciente realiza ejercicios de marcha con giros suaves de cabeza.

### Desórdenes vestibulares crónicos

En esta fase se deben incrementar los movimientos de cabeza. Más tarde, los ejercicios de Cawthorne, tales como cambiar la posición de sentado a bipedestación y giros, al igual que los ejercicios de Norre, son útiles en esta fase. A su vez, los pacientes se ejercitan en una serie de ejercicios en los cuales va disminuyendo progresivamente la base de sustentación. El paciente necesita caminar en diferentes medios ambientales; caminar con la multitud es más fácil que caminar contra la multitud. Por lo tanto, restringir el movimiento, impedir la entrada de señales visuales y usar medicación vestibular puede retrasar la recuperación.

### Objetivos del tratamiento

Los objetivos deberían incluir una disminución de las quejas de desequilibrio, mejora de la estabilidad postural en bipedestación y durante la marcha, mejora de la visión durante los movimientos de la cabeza y, por último, adaptación a las actividades de la vida diaria. Los ejercicios se desarrollan para cada paciente, debiendo incluir ejercicios de marcha y equilibrio y combinación de ejercicios de movimiento de cabeza y ojos. Los pacientes con déficit unilaterales vestibulares tienen mejor pronóstico si su tratamiento se inicia en una fase temprana, siendo factores negativos la

lesión mixta central y periférica, medicación y enfermedad de Ménière.

### Estrategias de reeducación vestibular basadas en el diagnóstico

*Déficit vestibular unilateral sin inestabilidad.* Se realizan ejercicios de adaptación con el fin de extinguir o aminorar los síntomas provocados por el movimiento o la visión y a su vez incrementar la estabilización de la visión.

*Déficit vestibular unilateral con inestabilidad.* Se realizan ejercicios de adaptación y sustitución con el fin de extinguir o aminorar los síntomas provocados por el movimiento o la visión y a su vez incrementar el equilibrio y la estabilidad de la visión.

*Déficit vestibular bilateral.* Se realizan ejercicios de sustitución con el fin de incrementar o restaurar el equilibrio.

La pauta de ejercicios se inicia con los que se realizan con menor dificultad, para luego progresar a los más complicados. Es importante recordar que estos protocolos de ejercicios provocan, algunas veces, síntomas de mayor grado que tenían al principio, y que los pacientes intentan evitar en sus actividades los movimientos en los cuales se sienten mal. Por ello debemos evaluar y reevaluar los progresos del paciente.

### EJERCICIOS DE ADAPTACIÓN

1. *Movimientos sacádicos (posibilitar el uso de movimientos sacádicos oculares para facilitar la estabilidad de la mirada).* Sentado confortablemente, se mantiene una carta de póker o una tarjeta postal en cada mano a nivel de los ojos, separadas unos 50 cm. Con

la cabeza inmóvil, se mueven los ojos de una carta a la otra sin parar. Recuérdese, hay que mover solamente los ojos. Este ejercicio se realiza veinte veces en dirección horizontal, vertical y diagonal, dos o tres sesiones al día. En una primera fase con movimientos lentos y en una segunda con movimientos más rápidos.

2. *Ejercicios de seguimiento visual (facilita el uso de la RVO para la estabilidad de la mirada)*. Sentado confortablemente, se mantiene una carta con varias palabras escritas. La carta se mueve hacia la derecha, izquierda, atrás y delante. Con la cabeza firme se siguen los movimientos de la carta. A medida que progresa, la carta se mueve a una frecuencia elevada. Recuérdese, hay que mantener la cabeza inmóvil y mover solamente los ojos (fig. 1).

3. *Objetivos visuales (facilitan el uso de la RVO y la RCO)*. Sentado confortablemente, se colocan tres objetos colgados en la pared a la altura de los ojos (ej: un reloj, un calendario, un cuadro). Se mueve la cabeza hacia el objeto de la derecha, del centro y, finalmente, de la izquierda. Este ejercicio se repite 15 veces sin parar.

4. *Movimientos horizontales de la cabeza (facilitan el uso de la RCO y la RVO)*. Sentado confortablemente, se coloca un objetivo en cada dirección de los movimientos. La cabeza se mueve hacia la derecha, la izquierda y el centro. El ejercicio se repite 15 veces.

5. *Círculos de cabeza (facilitan el uso de la RVO y la RCO)*. En posición de sedestación, se realizan movimientos circulares de cabeza con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados. El ejercicio se realiza en ambas direcciones.

6. *Focalizar el objeto mientras se gira la cabeza (facilita el uso de la RCO y la RVO)*. Sentado confortablemente, se coloca el dedo

índice a 30 cm de la nariz. Se focaliza el dedo índice mientras se gira la cabeza de lado a lado. La velocidad de giro de la cabeza se incrementa gradualmente.

7. *Oscilaciones sobre los pies (entradas sensoriales)*. El paciente permanece en bipedestación con sus pies separados a la distancia entre los hombros y con los brazos relajados a ambos lados. Se coloca cerca de una pared para proporcionarle más seguridad. El paciente intercambia su peso hacia delante o hacia atrás. No debe flexionar las caderas. A continuación debe intercambiar su peso hacia la derecha y hacia la izquierda. Este ejercicio se debe realizar con los ojos abiertos y cerrados.

8. *Oscilaciones en círculo (entradas sensoriales)*. El paciente permanece de pie con los pies separados a la altura de los hombros

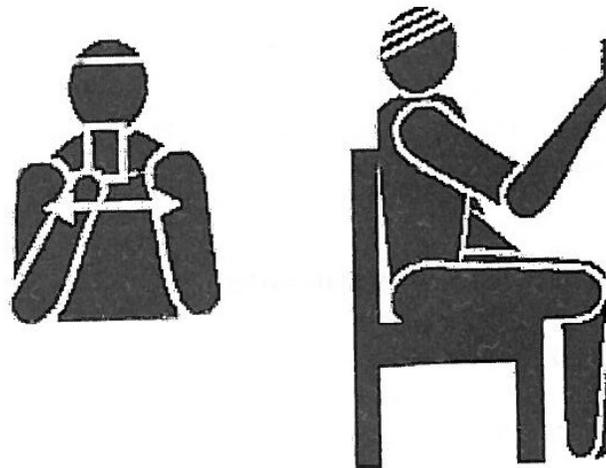


FIG. 1. Ejercicios de rastreo visual: 1) Se sujeta una tarjeta de presentación y se mantiene a la altura de los ojos. 2) No hay que mover la cabeza, siguiendo el movimiento de la tarjeta con los ojos. A continuación, en primer lugar, se mueve la tarjeta horizontalmente a derecha, izquierda, hacia atrás y al centro. Posteriormente, de forma vertical y diagonalmente. Por último, el paciente queda en reposo. El ejercicio se repite 15 veces en cada posición. Hay que recordar que no hay que mover la cabeza y seguir el objetivo solamente con los ojos. Para progresar, se debe mover el objetivo cada vez más rápidamente.

sin flexionar las caderas y después realiza pequeños círculos con su cuerpo. El paciente debe incrementar paulatinamente el tamaño del círculo. Este ejercicio se debe realizar con los ojos abiertos y cerrados.

9. *Balón de ejercicios (entradas visuales y vestibulares)*. El paciente se coloca sentado encima del balón. A continuación realiza un pequeño movimiento de oscilación hacia todos los lados. Más tarde mantiene el equilibrio levantando los pies del suelo.

10. *Marcha con movimientos de cabeza (entradas sensoriales)*. Cerca de una pared, si es necesario, se caminan tres pasos y se gira la cabeza a la derecha para posteriormente hacerlo hacia la izquierda. Después se incrementa la dificultad del suelo.

11. *Círculos con una pelota (entradas sensoriales)*. En bipedestación, con una pelota entre las manos y con los brazos extendidos y la mirada sobre la pelota, se mueve ésta realizando un círculo completo. El movimiento de la pelota se sigue en todas las direcciones. Este ejercicio se repite 15 veces.

12. *Giro del cuerpo contra una pared (entradas sensoriales)*. Se realizan giros suaves, primero de espalda, luego de un lado y, finalmente, del otro lado sobre una pared. Este ejercicio se repite 15 veces.

## EJERCICIOS DE SUSTITUCIÓN

1. *Equilibrio sobre pista (entradas sensoriales)*. El paciente coloca su pie sobre el raíl y a continuación realiza una marcha talón-punta. Puede extender sus brazos para mantener el equilibrio.

2. *Marcha estática sobre goma-espuma (entradas vestibulares y visuales)*. El enfermo se coloca encima de una goma-espuma gruesa y realiza marcha estática. Se coloca un objeto a la altura de sus ojos. Debe aumentar

progresivamente la altura y la velocidad de la marcha estática. Este ejercicio se debe realizar con los ojos abiertos y cerrados.

3. *Ejercicios con pelota de juego (entradas visuales y vestibulares)*. Se lanza la pelota suavemente para que el paciente la recoja. A medida que la alcanza más, se debe lanzar la pelota desde diferentes posiciones.

4. *Marcha estática cruzada (entradas somatosensoriales y vestibulares)*. El paciente permanece de pie cerca de una pared con los pies ligeramente separados. A continuación cruza una pierna enfrente de la otra y regresa a la posición de partida. Este ejercicio se repite con el pie contrario.

5. *Patrones de marcha (entradas somatosensoriales y vestibulares)*. Se colocan cuatro etiquetas grandes adosadas al suelo. Se realizan combinaciones con las etiquetas para practicar diferentes ejercicios.

6. *Marcha sobre trazado alfabético (entradas somatosensoriales y vestibulares)*. El paciente se coloca cerca de una pared y realiza trazos con los pies de manera alternativa sobre las figuras (ejes a, b, c y d), que previamente hemos dibujado sobre el suelo.

7. *Marcha estática lateral (entradas somatosensoriales y vestibulares)*. El paciente se coloca cerca de la pared y realiza una marcha hacia ambos lados. Previamente habremos colocado una colchoneta sobre el suelo. Más tarde realiza este ejercicio con los ojos cerrados.

8. *Marcha sobre colchoneta (entradas vestibulares y visuales)*. El paciente se coloca sobre un extremo de la colchoneta (varias en disposición de pista de marcha). Previamente habremos dibujado con etiquetas adhesivas diferentes patrones de marcha. Se le instruye para que realice la marcha por encima de los dibujos del suelo.

9. *Marcha de obstáculos (entradas vestibulares y visuales)*. En un pequeño circuito se

colocan sillas, mesas, pelotas, cubos, etc. Se instruye al paciente para que realice un trayecto predeterminado. A medida que progresa el paciente, éste transporta y traslada pequeños objetos. Se pueden añadir dificultades en el circuito, como lanzar una pelota al paciente mientras camina, o colocar almohadas de goma-espuma sobre el suelo.

10. *Rampa (entradas sensoriales)*. El paciente sube la rampa gradualmente, intercambiando su peso de lado a lado, mientras mantiene los pies ligeramente separados. Primero se realiza la subida y después la bajada.

11. *Parar-caminar (entradas sensoriales)*. El paciente realiza una marcha de 10 pasos, y después, tras la indicación del fisioterapeuta, para bruscamente. Hay que darle al paciente el tiempo suficiente para recuperar el equilibrio.

12. *Programa de marcha*. Se realizan marchas empezando suavemente durante 20 minutos cada semana, aumentando el tiempo progresivamente 10 minutos a la semana. A la cuarta semana de entrenamiento se realizan movimientos suaves de cabeza. Asimismo, se efectúan períodos cortos de calentamiento, a continuación un período largo de entrenamiento y al final un período de marcha relajada o de enfriamiento.

Todos los ejercicios irán aumentando progresivamente en velocidad de movimiento y en grado de dificultad.

## CONSIDERACIONES FINALES

Generalmente, los pacientes con menos incapacidad mejoraron significativamente después de la Fisioterapia, lo que indica que una Fisioterapia temprana produce mejores resultados en cuanto al pronóstico. Los pacientes con lesión vestibular unilateral mejoraron en un 80 %; en cambio, los casos con déficit bilate-

rales tuvieron una respuesta mínima. Por lo tanto, los enfermos con lesiones vestibulares unilaterales tienen un pronóstico favorable, incluyendo a los pacientes con pobre compensación inicial o descompensación después de la cirugía vestibular. En pacientes con pérdida vestibular bilateral, la estabilidad postural nunca será completamente normal, ya que su marcha es generalmente de base amplia y atáxica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Herdman, S. J.: Exercise strategies for vestibular disorders. *Ear, Nose and Throat Journal*, 68, 1989.
2. Emasithi, R.: Aging and the mechanisms underlying head and postural control during voluntary motion. *Phys Ther.*, 77: 458-475, 1997.
3. Horak, F.: Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther.*, 77: 517-533, 1997.
4. Enloe, L. J.: Evaluation of health-related quality of life in individuals with vestibular disease using disease specific and general outcome measures. *Phys Ther.*, 77: 890-903, 1997.
5. Gans, E. R.: Vestibular rehabilitation. *Singular Publishing Group*, 1996.
6. Barona de Guzmán, R.: *Programa de rehabilitación vestibular*, 28: 257-263, 1994.
7. Herdman, S. J.: *Vestibular rehabilitation*. F. A. Davis. Filadelfia, 1992.
8. Shepard, N. T.: Programatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngology-head and Neck Surgery*, 112: 173-182, 1995.
9. Wade, G. M.: The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Phys Ther.*, 77: 619-628, 1997.
10. Ansell, J. B.: Visual tracking behavior in low functioning head-injured adults. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 76: 726-731, 1995.
11. Karlberg, M.: Postural and symptomatic improvement after physiotherapy in patients with dizziness of suspected cervical origin. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 77: 874-882, 1996.

12. Telian, A. S.: Bilateral vestibular paresis: diagnosis and treatment. *Otolaryngology-head and Neck Surgery*, 104: 67-71, 1991.
13. Shepard, N. T.: Vestibular and balance rehabilitation therapy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 102: 198-205, 1993.
14. Herdman, S. J.: Advances in the treatment of vestibular disorders. *Phys. Ther.*, 77: 602-618, 1997.
15. Keim, R. J.: Balance rehabilitation therapy. *Laryngoscope*, 102: 1302-1307, 1992.
16. Horak, F. B.: Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 106: 175, 1992.
17. Shepard, N. T.: Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 112: 173-182, 1995.
18. Herdman, S. J.: Vestibular adaptation exercises and recovery: acute stage after acoustic neuroma resection. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 113: 77-87, 1995.
19. Cohen, H.: Vestibular rehabilitation reduces functional disability. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 107: 638-643, 1992.
20. Norre, M. E.: Vestibular habituation training: exercise treatment for vertigo based upon the habituation effect. *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 101: 14-19, 1989.