

Artículo Original

# Un Estudio Comparativo sobre Pruebas de Nistagmo Vestibular Post Rotatorio en Niños: Enfoque Tradicional vs. Silla Giratoria y Posicionamiento con Pelota

A Comparative Study on Post-Rotatory Vestibular Nystagmus Tests in Children: Traditional Approach vs. Rotating Chair and Ball Positioning

Clara Beltrami<sup>1</sup>, Marina Ries Centeno<sup>2</sup>, Candelaria Silveyra<sup>3</sup>, Gustavo Reinoso<sup>4</sup>,  
Dominique Blanche Kiefer<sup>5</sup>, Erna Imperatore Blanche<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Terapeuta Ocupacional  
clarabeltrami@hotmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8627-0938>

<sup>2</sup> Terapeuta Ocupacional  
marinariesc@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0651-5584>

<sup>3</sup> Terapeuta Ocupacional  
to.candelariasilveyra@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6879-6980>

<sup>4</sup> Ph.D., Terapeuta Ocupacional  
Profesor Asociado, Drake University  
gustavo.reinoso@drake.edu  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8124-1508>

<sup>5</sup> OTD, BCP Co-Owner & Director of Operations  
Therapy West, Inc (Los Angeles)  
Therapy West 2 (Orlando)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8432-7929>

<sup>6</sup> PhD, OTR/L Clinical Professor of Occupational Therapy  
University of Southern California  
Director of Research and Program Development  
Therapy West, Inc  
ORCID <https://orid.org/0000-0003-0177-6073>

Recibido: 14/08/2024  
Aceptado: 17/03/2025  
Publicación: 03/04/2025

**Resumen: Propósito:** El estudio tuvo como objetivo examinar la eficacia de dos métodos para administrar la prueba de nistagmo post rotatorio en niños entre 5 y 10 años en programas de Terapia Ocupacional: una condición estándar (NPR-E) y una variante modificada (NPR-SP). **Método:** En la condición NPR-E, se siguieron las directrices de Ayres (1975). En NPR-SP, se utilizó una silla giratoria de oficina estándar y una pelota en el mentón para facilitar una flexión de la cabeza de 30 grados. **Resultados:** Con una muestra de N=11, los métodos mostraron equivalencia estadística dentro de un margen predefinido de  $\pm 2$  segundos (diferencia media = 0.55 segundos, IC del 95% [-0.21, 1.30],  $t(10) = 1.60$ ,  $p$

unilateral = .070, p bilateral = .140). Un análisis de bootstrap con 10,000 muestras corroboró la equivalencia (diferencia media = 0.55 segundos, sesgo = -0.00139, error estándar = 0.33, p bilateral = .169). **Discusión:** A pesar de un gran tamaño del efecto, la inclusión de cero en el intervalo de confianza aconseja prudencia en la interpretación. Estos resultados preliminares sugieren que NPR-SP podría ser una alternativa eficaz para esta evaluación en niños. Futuras investigaciones deberían centrarse en confirmar estos hallazgos y en evaluar la generalización de los métodos en diferentes contextos.

**Palabras Claves:** nistagmo post-rotatorio, sistema vestibular, integración sensorial, terapia ocupacional.

**Abstract: Purpose:** The aim of this study was to examine the efficacy of two different methods for administering the post-rotatory nystagmus test in children entre 5 y 10 años participating in Occupational Therapy programs. The study compared a standard condition (NPR-E) with a modified variant (NPR-SP). **Method:** In the NPR-E condition, the evaluation was conducted according to Ayres' guidelines (1975). In the NPR-SP condition, the children were evaluated while seated on a spinning office chair with a ball positioned at the chin to facilitate a 30-degree forward head tilt. **Results:** With a sample size of N=11, the paired-sample t-test indicated statistical equivalence within a predefined margin of  $\pm 2$  seconds between NPR-E and NPR-SP (mean difference = 0.55 seconds, 95% CI [-0.21, 1.30],  $t(10) = 1.60$ , one-tailed  $p = .070$ , two-tailed  $p = .140$ ). Additionally, a bootstrap analysis based on 10,000 samples supported these findings (mean difference = 0.55 seconds, bias = -0.00139, standard error = 0.33, two-tailed  $p = .169$ ). **Discussion:** Despite a large effect size, caution is advised in interpreting the results due to the inclusion of zero in the confidence interval. The findings suggest that NPR-SP may be a valid alternative for assessing post-rotatory nystagmus in children. Future research should focus on confirming these preliminary findings and assessing the clinical applicability of the NPR-SP method in different settings.

**Keywords:** Postrotatory Nystagmus, Vestibular System, Sensory Integration, Occupational Therapy.

## 1. Introducción

### Funciones del sistema vestibular

El sistema vestibular tiene un rol importante en la adquisición del control postural, el mantenimiento de un campo visual estable durante el movimiento, el tono muscular antigravitatorio y la seguridad emocional en relación a la gravedad. Estas funciones proporcionan una base que permite el desarrollo de habilidades motoras finas y gruesas y, por

ende, el desempeño en actividades de la vida diaria (Ayres, 1972; 1989; Mulligan 2010; Skowron et al., 2019). Por lo tanto, la evaluación de funciones vestibulares en la práctica pediátrica, es fundamental.

Las funciones motoras del sistema vestibular se pueden dividir en vestíbulo espinales, vestíbulo oculares, y vestíbulo perceptuales (Beidel & Horak,

2001). Por esto mismo, existen diversas formas de evaluar el sistema vestibular. Las funciones vestibulo espinales y cerebelosas incluyen la extensión antigravitatoria, la estabilidad del cuello, y el control postural. Las funciones vestibulo oculares impactan en el mantenimiento del campo visual estable durante el movimiento; y las funciones vestibulo perceptuales, están ligadas a la ubicación en el espacio. El sistema vestibular también está relacionado con la seguridad emocional.

El presente artículo se centra en las funciones vestibulo oculares relacionadas al reflejo vestibulo ocular (RVO) que sucede en respuesta a la estimulación de los canales semicirculares y que produce el nistagmo post-rotatorio (NPR). La duración, la velocidad y la regularidad del NPR, son indicadores del funcionamiento del sistema vestibular (Ayes 1975; 1989). Ayres (1978) sugirió que el NPR prolongado podría estar asociado a dificultades sensorio motoras severas.

El RVO consta de dos componentes: uno lento, en el que los ojos se mueven en la dirección de la rotación, y otro rápido, en el que los ojos regresan rápidamente en la dirección opuesta. Estos movimientos se repiten de manera aleatoria, generando oscilaciones similares a un temblor (Wiss & Clark, 1990) y dejando en evidencia, cómo los ojos intentan mantener una imagen retiniana estable, cuando la cabeza o el cuerpo se mueven (Kennedy, 1983).

Existen diferentes evaluaciones para medir RVO (Andrieu-Guitrancourt et al., 1981; Ayres, 1975; 1989; Cushin & Papsin, 2019; Dannebaum et al., 2016; Katzenellenbogen et al., 2021; Tanaka et al., 2023); la evaluación más utilizada en Terapia Ocupacional es la del NPR desarrollado por Ayres (1975). Ayres (1975) desarrolló dicha prueba para

el uso clínico, llamada Southern California Post Rotary Nystagmus Test (SCPRN), inicialmente valorada en 226 niños.

### **Evaluación de NPR**

La prueba del NPR se ha estandarizado en niños de 4 a 9 años y se administra por estimulación rotatoria pasiva. Durante la misma, el niño se sienta en una tabla con la cabeza colocada en 30° de flexión y el administrador gira la tabla durante 10 rotaciones en 20 segundos, seguido de una parada abrupta. Las rotaciones se realizan en el sentido de las agujas del reloj y luego contrario a las agujas del reloj. Durante el movimiento se estimula el líquido endolinfático dentro de los conductos auditivos (Ayres, 1975; 1989). Concluidas las rotaciones, el niño debe levantar la cabeza y se le indica que mire hacia adelante, sin fijar la vista. Luego, el administrador mide la duración del nistagmo del niño en segundos con un cronómetro (Ayres, 1975; 1989).

Para Ayres, toda evaluación de procesamiento sensorial debería incluir una prueba del NPR, ella consideraba que los terapeutas ocupacionales tenían un papel fundamental en la evaluación y tratamiento de personas con desafíos en el procesamiento vestibular (Ayres 1972, 2005). En 1989 la prueba del NPR se incluyó como parte de la evaluación Sensory Integration and Praxis Test (SIPT) (Ayres 1989).

La evaluación del NPR se ha utilizado en diversos estudios durante los últimos 50 años. Por ejemplo, Ritvo et al (1969) demostraron que niños con autismo obtuvieron puntajes bajos en la prueba del NPR y que un NPR que duraba pocos segundos se asociaba con dificultades del sistema vestibular. Su et al (2014) en su estudio indicaron que el NPR de baja duración, estaría relacionado a dificultades de las funciones vestibulo oculares.

Asimismo, Mulligan (2010) en una revisión de 1000 niños que recibieron la evaluación del SIPT, indicó que puntajes bajos en el NPR estaban asociados a puntajes bajos en otras pruebas del SIPT. La corta duración del NPR, se ha asociado a problemas de aprendizaje, por el contrario una prolongada duración del NPR podría estar asociada a dificultades sensorio motoras severas (Ayres 1978).

La prueba NPR fue revisada por diferentes autores, sus estudios buscaron evaluar su confiabilidad (Cohen, 1988; Deitz et al., 1981; Wiss & Clark, 1990), realizar modificaciones en su administración (Kennedy, 1983; Mailloux et al., 2014; Montgomery, 1982; Steinberg et al., 1976) y recopilar información sobre edades que no habían sido valoradas en el Southern California Post Rotary Nystagmus (Deitz et al., 1981; Kennedy, 1983; Mailloux, 2014; Utley et al., 1983).

Diversos estudios han modificado la manera de administrar la prueba del NPR con el objetivo de comprobar su eficacia y facilitar su evaluación. Por ejemplo, Mailloux et al (2014) realizaron un estudio en el que se utilizó una tabla giratoria de mayor tamaño y un adulto era quien sostenía la posición del niño, luego se compararon estos resultados con los obtenidos en la posición estándar de la evaluación; no se encontraron diferencias significativas entre ambas pruebas. Por otro lado, Steinberg et al (1976) utilizaron cinco técnicas diferentes para medir la presencia, la duración y la amplitud del NPR; según el estudio la prueba más precisa para medirlo fue la realizada con una patineta y lentes de 20 dioptrías que permitió una mejor observación de los movimientos de los ojos y facilitó la temporización del NPR.

En conclusión, se han empleado diversas técnicas de investigación para evaluar las funciones del sistema vestibular, dado que, simplificar los métodos

de evaluación para poder detectar eficazmente los desórdenes de integración sensorial es importante. El NPR es una de las unidades más confiables para medir el funcionamiento del sistema vestibular (Ayres, 1981, 1989). Es una prueba de rápida administración y sencilla (Mailloux et al., 2014) que proporciona información específica sobre el funcionamiento del sistema vestibular.

Un método simplificado que resuelva las dificultades actuales en la administración del NPR podría aumentar significativamente el uso de esta prueba en la práctica clínica, permitiendo identificar de manera más efectiva a niños con posibles dificultades en el procesamiento vestibular y su impacto en ocupaciones. Además, facilitaría el razonamiento clínico al integrar datos directos, como medidas de control postural, estabilidad y seguimiento ocular, y extensión contra la gravedad, con información indirecta proveniente de entrevistas y cuestionarios parentales, optimizando así el diagnóstico y fortaleciendo las intervenciones basadas en una comprensión más profunda de las relaciones entre las funciones vestibulares y el desempeño ocupacional. Sin embargo, los profesionales aún enfrentan desafíos en la administración de la prueba, especialmente en lo que respecta al mantenimiento de la postura y la fijación de la mirada de los niños después del giro (Blanche et al., 2021; Calderoón Larrain, 2020). Por esta razón, el presente estudio se propuso realizar adaptaciones a la prueba para facilitar su administración y analizar si dichas modificaciones impactan en los resultados obtenidos.

## 2. Objetivos e hipótesis

### Participantes

El estudio incluyó la participación de 11 niños que reciben tratamiento de terapia ocupacional. La selección de participantes fue realizada utilizando una muestra de conveniencia. El protocolo de investigación fue aprobado por una Junta de Revisión Institucional (IRB, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Drake en los Estados Unidos.

Tanto los padres como los niños dieron su consentimiento informado para participar. Se evaluó a los niños en dos condiciones distintas: NPR-E (hacia la izquierda y hacia la derecha) y NPR-SP (hacia la izquierda y hacia la derecha), con el objetivo de observar las diferencias en su respuesta.

**Tabla 1**

Sexo, edad cronológica y diagnóstico/motivo de consulta de los niños.

ID	Edad	Sexo	Diagnóstico / Motivo de Consulta
1	10	M	Autismo, procesamiento sensorial
2	6	F	Problemas de comportamiento, desarrollo motor fino
3	9	M	Autismo, procesamiento sensorial
4	5	M	Procesamiento sensorial
5	6	F	Procesamiento sensorial
6	7	F	Trastorno de Déficit de Atención por Hiperactividad, procesamiento sensorial
7	7	M	Sin diagnóstico
8	5	M	Procesamiento sensorial
9	7	F	Procesamiento sensorial

10	10	M	Retraso en el desarrollo, implante coclear bilateral, pérdida auditiva neurosensorial
11	5	M	Desarrollo del habla y el lenguaje, procesamiento sensorial

---

Nota. ID = Número de registro, M = Masculino, F = Femenino.

### Instrumentos de Medición

Se emplearon dos medidas primarias: tiempo bajo condiciones de NPR-E y tiempo bajo condiciones de NPR-SP, ambas medidas tanto para la izquierda como para la derecha. Las pruebas se administraron a los niños en ambas condiciones. El tiempo para cada prueba fue registrado. Todas las evaluaciones se llevaron a cabo en un entorno controlado para minimizar influencias externas.

### Administración

Se emplearon dos técnicas de evaluación para medir la duración del nistagmo post-rotatorio (NPR) en los participantes: NPR-E (Estandarizada): La primera técnica fue la metodología estándar propuesta por Ayres (1975), que utiliza una tabla giratoria. Se posicionó la cabeza del niño a un ángulo de 30 grados y se realizaron 10 giros a dos segundos por giro. Tras la rotación, se les pidió a los niños que mantuvieran la posición mientras observaban una pared blanca, permitiendo al terapeuta cronometrar la duración del nistagmo. Se llevaron

a cabo dos pruebas: una en sentido horario y otra en sentido antihorario. NPR-SP (Modificada): En la segunda técnica, se introdujeron ciertas modificaciones para optimizar la administración de la prueba. Se utilizaron sillas giratorias de oficina estándar con asiento acolchonado, respaldo ergonómico, apoyabrazos y una base de cinco apoyos con ruedas giratorias, lo que permite un giro suave y estable. El niño se sienta de manera independiente, con las extremidades inferiores colgando del asiento sin tocar el piso. Para garantizar consistencia en la metodología, se empleó un modelo de silla ampliamente disponible en EE.UU., como la Ergonomic Office Chair by Duramont, que ofrece un asiento ajustable en altura entre 45 cm y 50 cm desde el suelo, con un ancho y profundidad de 50 cm. El respaldo mide 50 cm de altura y 50 cm de ancho, proporcionando soporte adecuado. Para facilitar la alineación de la cabeza durante los giros, se colocó una pelota de tenis entre el mentón y el pecho del niño, ayudando a mantener un ángulo de 30 grados. Esta configuración se ilustra en la **Figura 1**.



**Figura 1. Posicionamiento de la cabeza a 30° utilizando la pelota de tenis en la prueba NPR-SP (Modificada). Cortesía de *Sensorymetrics* (2025).**

Posterior a la rotación, se permitió al evaluador sostener la cabeza del niño para garantizar una mayor estabilidad al observar y cronometrar el nistagmo. Similar a la primera técnica, se realizaron pruebas en ambas direcciones: sentido horario y antihorario. Estas evaluaciones se realizaron en un entorno controlado para minimizar influencias externas y garantizar la validez de los resultados. Tres terapeutas ocupacionales independientes, quienes no eran los encargados del tratamiento de los niños y no tenían conocimiento previo sobre sus evaluaciones o intervenciones, llevaron a cabo la administración de las pruebas. Antes de la recolección de datos, los examinadores fueron entrenados durante cinco días para garantizar la correcta administración y recopilación de la información. Cada terapeuta administró dos intentos del NPR siguiendo los procedimientos establecidos.

### **Análisis de Datos**

Se realizaron estadísticas descriptivas para evaluar las características centrales y la variabilidad de los datos, incluyendo análisis de valores extremos. Se llevaron a cabo pruebas de normalidad para asegurar que los datos satisfacen las suposiciones necesarias para las pruebas estadísticas empleadas. Se utilizó una prueba t de muestras pareadas para investigar si existen diferencias significativas entre los tiempos registrados en las condiciones NPR-E y NPR-SP. Se estableció un margen de equivalencia predefinido de  $\pm 2$  segundos. Además, se calcularon el tamaño del efecto y los intervalos de confianza del 95% para entender la magnitud y la precisión de las diferencias observadas. También se emplearon las Dos Pruebas Unilaterales (TOST) para evaluar la equivalencia estadística dentro del margen predefinido.

### 3. Resultados

En el análisis realizado, las estadísticas descriptivas mostraron una diferencia media de 1.82 segundos (DE = 1.47, IC del 95% [0.83, 2.81]) entre NPR-E y NPR-SP en la dirección hacia la izquierda. En la dirección hacia la derecha, la diferencia media fue de 1.27 segundos (DE = 1.62, IC del 95% [0.19, 2.36]). Para evaluar la normalidad de las distribuciones se emplearon las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, las que resultaron en valores p de .200 y .312 para la dirección hacia la izquierda, y de .080 y .012 para la dirección hacia la derecha, respectivamente. Se realizó una prueba t de muestras pareadas para comparar las condiciones de tiempo entre NPR-E y NPR-SP. La diferencia media fue de 0.55 segundos (IC del 95% [-0.21, 1.30],  $t(10) = 1.60$ , p unilateral = .070, p bilateral = .140). Se calcularon los tamaños del efecto, obteniendo un punto estimado para Cohen's d de 1.13 (IC del 95% [-0.15, 1.10]) y para Hedges' g de 1.22 (IC del 95% [-0.14, 1.01]). Se aplicaron las Dos Pruebas Unilaterales (TOST) para evaluar la equivalencia estadística entre las condiciones NPR-E y NPR-SP, situando el IC del 95% para la diferencia de medias completamente dentro del margen de equivalencia predefinido de -2 a +2 segundos. Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de bootstrap basado en 10,000 muestras, que produjo una diferencia media de 0.55 segundos con un sesgo de -0.00139 y un error estándar de 0.33 (p bilateral = .169, IC del 95% [0.00, 1.18]).

La prueba t de muestras pareadas reveló equivalencia estadística entre los métodos de prueba NPR-E y NPR-SP dentro de un margen predefinido de  $\pm 2$  segundos (diferencia media: 0.55 segundos, IC del 95%: -0.21 a 1.30, p bilateral = 0.140). Las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk respaldaron la asunción de normalidad en ambas direcciones, fortaleciendo así la

confiabilidad del análisis aplicado. Pese a los grandes tamaños del efecto estimados para Cohen's d y Hedges' g, se recomienda cautela en su interpretación debido a la inclusión de cero en el intervalo de confianza. Esta inclusión no desacredita los hallazgos de equivalencia estadística, sino que matiza su interpretación; sugiere que el método NPR-SP modificado tiene potencial para ser una alternativa válida para evaluar el nistagmo post-rotatorio en niños, sobre todo porque el intervalo de confianza para la diferencia de medias se ubicó completamente dentro del margen de equivalencia predefinido de -2 a +2 segundos. El análisis de bootstrap, basado en 10,000 muestras, añade robustez a estos resultados.

### DISCUSIÓN

Este estudio evidencia la eficacia del método modificado NPR-SP en la evaluación del nistagmo post-rotatorio en niños. Los resultados indican una equivalencia estadística entre NPR-SP y el método estándar NPR-E, sugiriendo que NPR-SP es una alternativa viable y confiable. Si bien estos hallazgos son prometedores, se recomienda cautela en la interpretación de los tamaños del efecto debido a la inclusión de cero en sus intervalos de confianza. A pesar de ello, los resultados actuales representan un avance significativo en la validación del método NPR-SP modificado. Sin embargo, para fortalecer la confirmación de estos hallazgos y su aplicabilidad en la práctica clínica, se necesitan estudios de replicación con muestras más grandes y en diversos contextos.

### 4. Limitaciones

La principal limitación de este estudio es que la muestra es pequeña, conformada únicamente por 11 niños, esto puede limitar la generalización de los resultados a una población más amplia. La in-

vestigación se centró en niños que reciben servicios de terapia ocupacional, lo que podría restringir la aplicabilidad de los hallazgos. Además, la ausencia de una amplia diversidad en la muestra respecto a edad, sexo y diagnósticos específicos es una limitación que debe abordarse en futuras investigaciones.

## 5. Referencias

- Andrieu-Guitrancourt, J. M., Peron, D., Dehesdin, J., Aubet, Ph. C (1981). Normal vestibular responses to air caloric tests in children, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 3, 245-250. [https://doi.org/10.1016/0165-5876\(81\)90007-0](https://doi.org/10.1016/0165-5876(81)90007-0)
- Ayres, A. J. (1972). Types of sensory integrative dysfunction among disabled learners. *American Journal of Occupational Therapy*, 26, 13-18.
- Ayres, A. J. (1975) *Southern California Postrotary Nystagmus Test Manual*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Ayres, A. J. (1978). Learning disabilities and the vestibular system. *Journal of Learning Disabilities*, 11, 18-29. <https://dx.doi.org/10.1177/002221947801100104>
- Ayres, A. J. (1989) *The Sensory Integration Praxis Tests manual*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Beidel, D. C., & Horak, F. B. (2001). Behavior therapy for vestibular rehabilitation. *Journal of anxiety disorders*, 15(1-2), 121–130. [https://doi.org/10.1016/s0887-6185\(00\)00046-3](https://doi.org/10.1016/s0887-6185(00)00046-3)
- Blanche, E. I., Reinoso, G., Blanche Kiefer, D. (2021). *Structured Observations of Sensory Integration Motor (SOSI-M) & Comprehensive Observations of Proprioception (COP-R)*. Administration Manual. Academic Therapy Publications (ATP)
- Calderón Larrain, D. E. (2020). Resultados de un modelo de entrenamiento de las Observaciones Clínicas Estructuradas en el aprendizaje de su administración y de los criterios de calificación. *Revista Chilena De Terapia Ocupacional*, 20(2), 133–144. <https://doi.org/10.5354/0719-5346.2020.56335>
- Cohen, H. (1988) Testing Vestibular Function: Problems With the Southern California Postrotary Nystagmus Test. *The American Journal of Occupational Therapy* 43(7) 475-477. <https://doi.org/10.5014/ajot.43.7.475>
- Cushing, S. L., & Papsin, B. C. (2019). Special considerations for the pediatric patient. *Vestibular Disorders*, 82, 134-142. <https://doi.org/10.1159/000490282>
- Dannenbaum, E., Horne, V., Malik, F., Villeneuve, M., Salvo, L., Chilingaryan, G., & Lamontagne, A. (2016). Vestibular assessments in children with global developmental delay: An exploratory study. *Pediatric Physical Therapy*, 28(2), 171-178. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000245>
- Deitz, J.C., Siegner, C.B., Crowe, T.K. (1981). The Southern California Postrotary Nystagmus Test: Test-Retest Reliability for Preschool Children. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 1(2):165-177. <https://doi.org/10.1177/153944928100100206>

- Katzenellenbogen, G., Franzsen, D., & van der Linde, J. (2021). Postural control in children receiving intervention using the Astronaut Training Protocol. *South African Journal of Occupational Therapy*, 51(2), 65-73. <https://doi.org/10.17159/2310-3833/2021/vol51n2a9>
- Kennedy, K.S. (1983) The Southern California Post Rotatory Nystagmus Test: Development of A Revised Procedure For Use With Preschool Children. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 93-103. <https://doi.org/10.1177/153944928300300203>
- Mailloux, Z., Leão, M., Becerra, T. A., Mori, A. B., Soechting, E., Roley, S. S., Buss, N., & Cermak, S. A. (2014). Modification of the postrotary nystagmus test for evaluating young children. *The American journal of occupational therapy*, 68(5), 514–521. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.011031>
- Montgomery, P. C., & Rodell, D. M. (1982). Effect of state on nystagmus duration in the Southern California Postrotary Nystagmus Test. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*, 36(3), 177–182. <https://doi.org/10.5014/ajot.36.3.177>
- Mulligan, S. (2010). Validity of the Postrotary Nystagmus Test for measuring vestibular function. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 31, 97–104. <http://dx.doi.org/10.3928/15394492-20100823-02>
- Ritvo, E. R., Ornitz, E. M., Eviatoa, A., Markham, C. H., Brown, M. B., & Mason, A. (1969). Decreased postrotatory nystagmus in early infantile autism. *Neurology*; 19, 653-658. <https://doi.org/10.1212/wnl.19.7.653>
- Skowron, N., Malak, R., Roszak, M., Matecka, M., & Szamborski, W. (2019). Does vestibular input affect body posture alterations?. *Advances in Rehabilitation*, 32(4), 37-44. <https://doi.org/10.5114/areh.2018.83393>
- Steinberg, M. A., Russell, J., & Rendle-Short, J. (1976). A simple method for examining post-rotatory nystagmus. *The Australian journal of physiotherapy*, 22(2), 73–78. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)61002-3](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)61002-3)
- Su, W. C., Lin, C. K., Chang, S. C. (2014). A study of safety and tolerability of rotatory vestibular input for preschool children. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 11, 41–49. <https://doi.org/10.2147/NDT.S76747>
- Tanaka, R., Fushiki, H., Tsunoda, R., Kamo, T., Kato, T., Ogihara, H., Azami, M., Honaga, K., & Fujiwara, T. (2023). Effect of Vestibular Rehabilitation Program Using a Booklet in Patients with Chronic Peripheral Vestibular Hypofunction: A Randomized Controlled Trial. *Progress in Rehabilitation Medicine*, 8, 20230002 doi: 10.2490/prm.20230002
- Utley, E., Pettit, K., Robertson, D. (1983) Southern California Postrotary Nystagmus Test: adult normative data. *Occupational Therapy in Mental Health*, 3(4) 29-33. [https://doi.org/10.1300/J004v03n04\\_03](https://doi.org/10.1300/J004v03n04_03)
- Wiss, T., & Clark, F. (1990) Validity of the Southern California Postrotary Nystagmus Test: misconceptions lead to incorrect conclusions. *The American Journal of Occupational Therapy* 44(7):658-659. doi: 10.5014/ajot.44.7.658



Un Estudio Comparativo sobre Pruebas de Nistagmo Vestibular Post Rotatorio en Niños: Enfoque Tradicional vs. Silla Giratoria y Posicionamiento con Pelota. © 2024 by Clara Beltrami [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)