

Transposiciones musculares

Muscle transposition

A. Galán, N. Roselló, M. Alarcón-Tomás, BF. Sánchez-Dalmau, A. Camós-Carreras,
E. Brotons-Muñoz, S. Luna Mariné, F. Barros Centeno, L. Caverro Roig

Annals d'Oftalmologia 2025;33(4):202-208
doi: 10.18176/annalsoftal.0019

Resumen

La transposición muscular es un procedimiento quirúrgico que consiste en cambiar la posición de un músculo con el objetivo de modificar los vectores de fuerza de este y sustituir la función de un músculo paralizado. Se utiliza en parálisis musculares, cuando no existe fuerza de contracción o cuando existe, pero es anómala, como en el síndrome de Duane. Existen numerosas variantes de la técnica, y en este capítulo mostramos las que son más utilizadas en nuestro medio.

Palabras clave: Transposición. Parálisis muscular. Síndrome de Duane.

Resum

La transposició muscular és un procediment quirúrgic que consisteix a canviar la posició d'un múscul amb l'objectiu de modificar-ne els vectors de força i que pugui substituir la funció d'un múscul paràlitzat. S'utilitza en paràlisis musculars, quan no hi ha força de contracció o quan existeix, però és anòmla, com amb la síndrome de Duane. Hi ha nombroses variants de la tècnica, en aquest capítol mostrem les més utilitzades al nostre entorn.

Paraules clau: Transposició. Paràlisi muscular. Síndrome de Duane.

Abstract

Muscle transposition is a surgical procedure that involves repositioning a muscle to modify its force vectors and replace the function of a paralyzed muscle. It is used in muscle paralysis, when contraction force is absent or when it exists but is abnormal, as in Duane syndrome. There are numerous variations of the technique; in this chapter, we present the most used in our settings.

Key words: Transposition. Muscle paralysis. Duane syndrome.

2.8. Transposiciones musculares

Muscle transposition

A. Galán¹, N. Roselló^{1,2}, M. Alarcón-Tomás^{3,4}, BF. Sánchez-Dalmau⁵, A. Camós-Carreras⁵, E. Brotons-Muñoz⁵, S. Luna Mariné^{1,2}, F. Barros Centeno², L. Caverro Roig⁶

¹Clínica DYTO (Diagnóstico y Terapéutica Ocular). Barcelona. ²Hospital de Sant Pau. Campus Salut. Barcelona. ³Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid. ⁴Clínica Baviera. Madrid. ⁵Hospital Clínic. Barcelona. ⁶Institut Català de la Retina. Barcelona.

Correspondencia:

María Alarcón-Tomás

E-mail: draalarcontomas@gmail.com

Introducción

Las técnicas clásicas de cirugía del estrabismo de retroceso-resección no restauran el movimiento de un músculo paralizado. Para remediar este fenómeno, Hummelsheim describió un procedimiento para transferir la acción de los rectos superior e inferior al campo de acción del recto lateral paralizado en casos de paresia del VI nervio craneal (Figura 1).

El objetivo de esta técnica consiste en transferir la acción de músculos normalmente antagonistas a una zona donde se convierten en agonistas del músculo parético. Cualquiera de los músculos rectos puede ser transpuesto. El cambio de trayectoria del músculo transpuesto afecta al sector más anterior, mientras que el segmento posterior queda retenido por las estructuras de contención orbitarias.

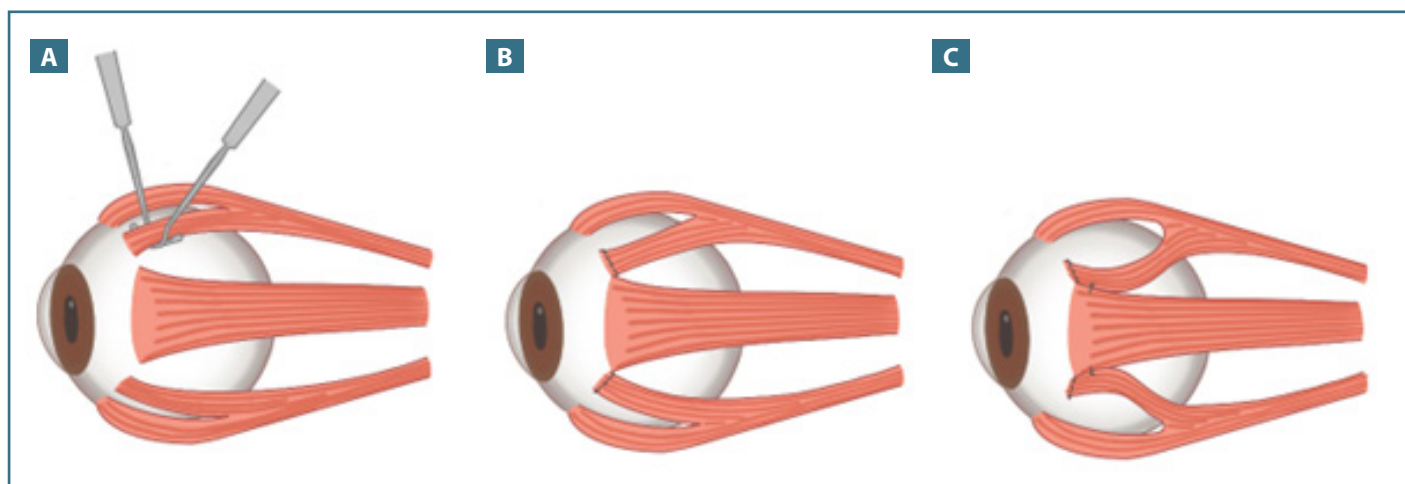


Figura 1. Transposición muscular de Hummelsheim. (A) División de vientres musculares de rectos superior e inferior. (B) Sutura adyacente al recto lateral. (C) Modificación de Wright con punto de refuerzo posterior. (Imagen cedida por Elena Brotons-Muñoz, *Ophthalmographics*).

La transposición muscular está indicada en aquellos casos de paresias musculares que se acompañan de desviaciones inaceptables en la posición primaria de la mirada y/o que producen diplopía binocular. Este tipo de cirugía mejora la posición estática en la posición primaria de la mirada, pero habitualmente tiene poco efecto en el campo de acción del músculo parético.

El borde del músculo transferido puede ser suturado a la esclera o al cuerpo muscular del músculo parético, lo que le confiere mayor fortaleza al procedimiento. Se puede transferir el músculo entero o solo una porción de este, y se pueden utilizar técnicas sin desinserción muscular para preservar las arterias ciliares. Las transposiciones musculares ajustables pueden mejorar los resultados funcionales.

En aquellos casos de paresia muscular de larga evolución, es frecuente la restricción mecánica causada por el músculo antagonista, que puede ser tributario de tratamiento adicional, mediante cirugía o inyección de toxina botulínica A.

Se han descrito múltiples variantes de la técnica original de transposición muscular: de O'Connor, Wiener, Peter, Hildreth, Schillinger, Jensen, Uribe, Beren y Girard, Knapp, Hummelsheim, Wright, Brooks, Carlson Jampolsky y Nishida, entre otras.

Describimos a continuación las más utilizadas en nuestro medio.

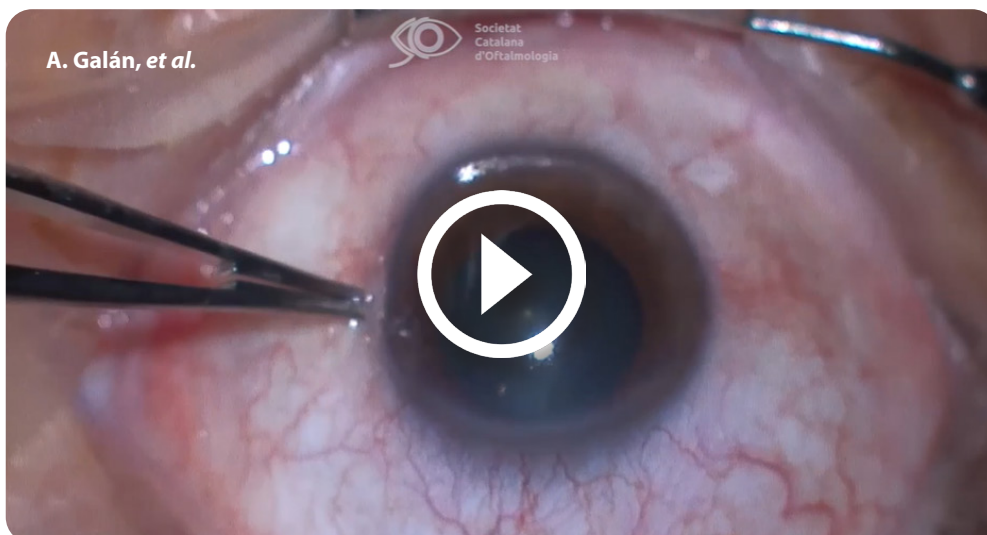
Transposición muscular completa

La transposición completa del tendón con desinserción (Video 1) fue descrita por Knapp para el tratamiento de la parálisis doble de elevadores, pero posteriormente se utilizó para la parálisis del VI nervio craneal.

Se presenta la técnica quirúrgica de transposición de los músculos rectos verticales (superior e inferior) al músculo recto lateral, indicada en casos de parálisis completa del VI nervio craneal con limitación grave de la abducción.

Antes de iniciar el procedimiento, se realiza sistemáticamente una prueba de ducción forzada para valorar la posible contractura del músculo recto medial, antagonista del músculo afectado. A continuación, se efectúa una incisión conjuntival limbar en semi-círculo de 180°, colocando una sutura de tracción que permite una exposición amplia del campo quirúrgico.

El músculo recto lateral se aísla cuidadosamente y se identifica con una sutura de seda de 4/0. Se deja expuesta la esclera en la zona donde se fijarán posteriormente los músculos transpuestos y se marcan dos puntos de referencia a 7 mm de la inserción del recto lateral, uno en el borde superior y otro en el inferior. Posteriormente, se aísla el músculo recto inferior lo más posterior posible. Se colocan dos puntos de sutura reabsorbible de 6/0



Vídeo 1.
Transposición completa.
A. Galán, N. Roselló.

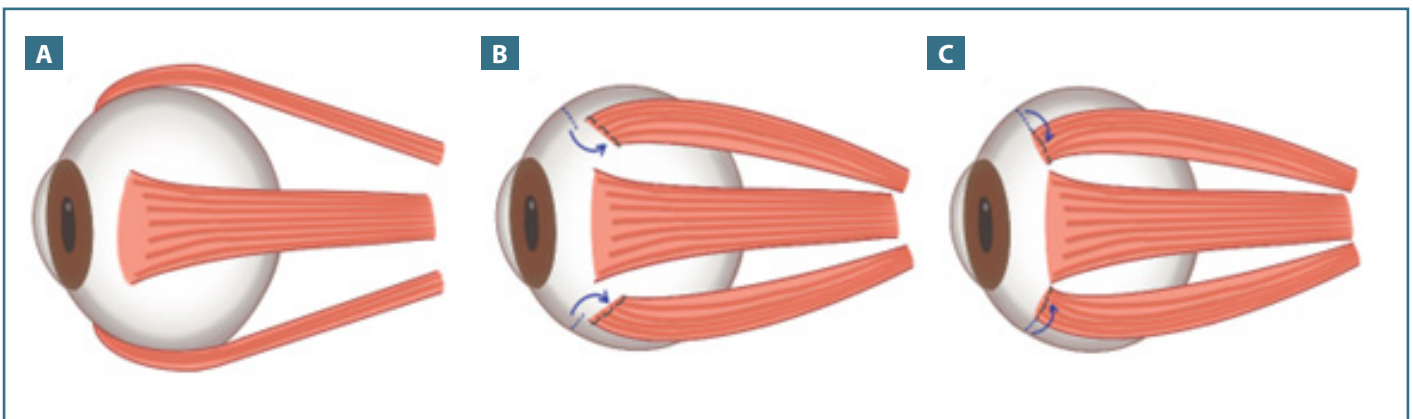


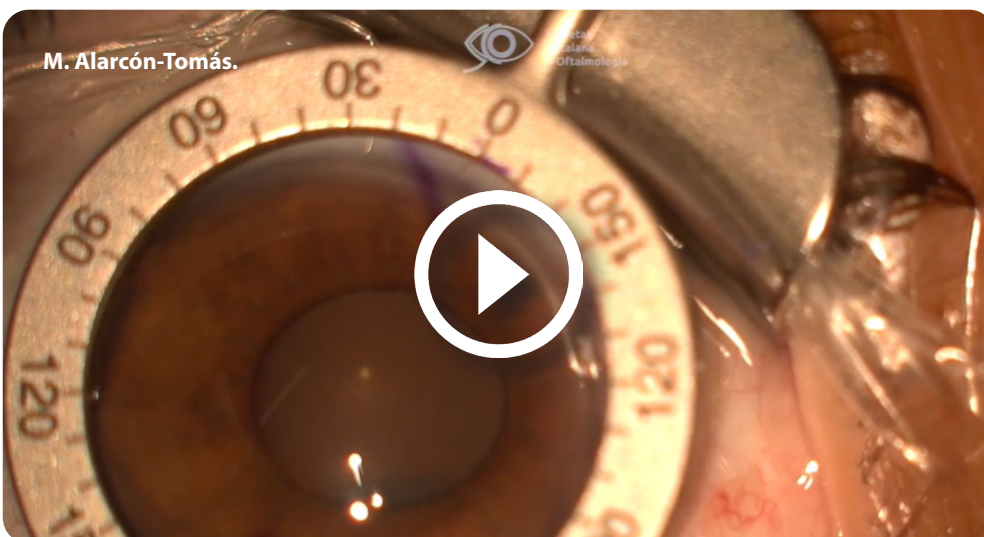
Figura 2. Transposición muscular completa. **(A)** Posición original de los músculos. **(B)** Técnica de reinserción oblicua de los músculos transpuestos (Vídeo 1). **(C)** Técnica con reinserción siguiendo la espiral de Tillaux. (Imagen cedida por Elena Brotons-Muñoz, *Ophthalmographics*).

en los extremos del tendón muscular y se desinserta. El mismo procedimiento se repite para el músculo recto superior, teniendo especial precaución de no incorporar fibras del músculo oblicuo superior durante la disección y la desinserción. Para la reinserción del músculo recto superior, se ancla primero la sutura temporal en la marca escleral superior junto al borde correspondiente del recto lateral; y, a continuación, la sutura nasal, formando un ángulo de 45° respecto a la primera (Figura 2). Se anuda primero la sutura nasal —que ejerce mayor tensión— y luego la temporal. El músculo recto inferior se fija de forma análoga. Esta disposición da lugar a una reinserción oblicua de los músculos transpuestos con respecto al eje del recto lateral, en contraste con técnicas

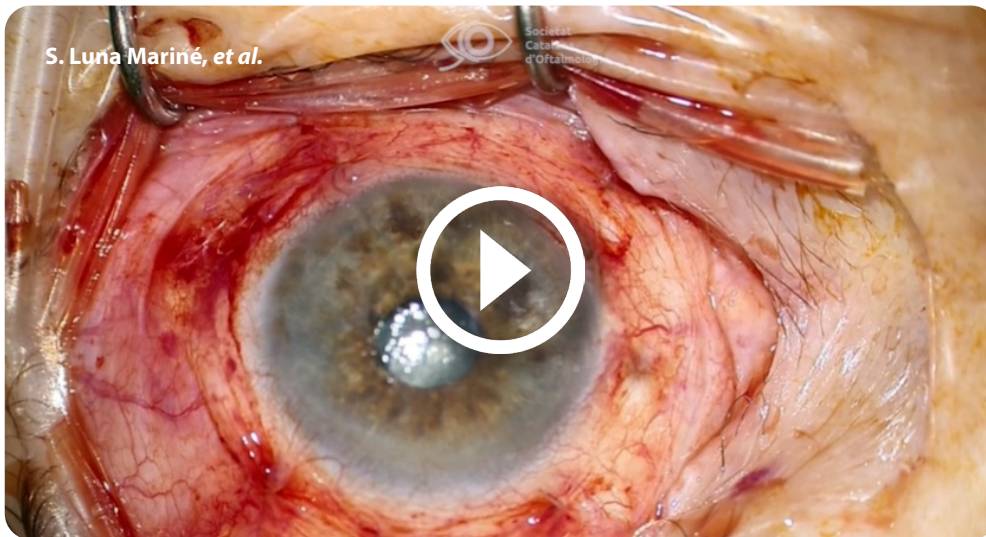
clásicas que siguen la espiral de Tillaux (Figura 2) o que insertan ambos cabos perpendicularmente al recto lateral. En esta variante, el punto de anclaje más posterior desempeña una función equivalente al punto de Foster descrito en la técnica de transposición clásica con suturas de refuerzo.

Transposición muscular de Nishida

El procedimiento de Nishida es una transposición muscular (Vídeos 2 y 3) ideada para el tratamiento de la parálisis del VI nervio craneal, que no implica tenotomía ni división muscular. Fue descrita por primera vez por el Dr. Yasuhiro Nishida en el



Vídeo 2.
Nishida.
M. Alarcón-Tomás.

**Vídeo 3.**

Nishida.
S. Luna Mariné, N. Roselló.
F. Barros Centeno.

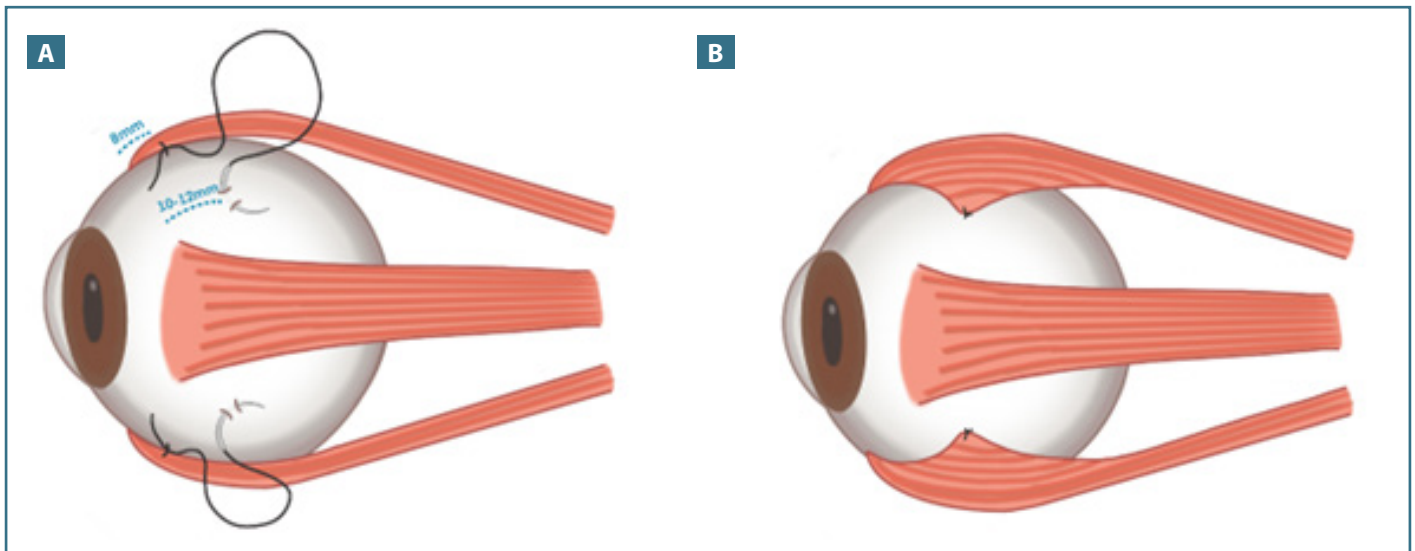


Figura 3. Transposición muscular de Nishida. **(A)** Distancias a las que realizar la sutura en músculos y esclera. **(B)** Aspecto de los músculos verticales tras la transposición. (Imagen cedida por Elena Brotons-Muñoz, *Ophthalmographics*).

año 2005, como modificación del procedimiento descrito por su mentor el Dr. Inatomi, en el que se dividía el vientre muscular y se transponía la mitad del músculo sin realizar tenotomía. El procedimiento se basa en insertar una sutura no reabsorbible a través del margen temporal de cada músculo recto vertical. La misma sutura también se introduce en la esclera inferotemporal o superotemporal, y así se transpone el borde lateral de cada músculo recto vertical (Figura 3).

El Vídeo 2 muestra la transposición sin desinserción de los músculos rectos superior e inferior con la técnica de Nishida. Se realiza un marcado corneal para identificar la localización de las suturas y monitorizar la torsión ocular inducida por la transposición. Se emplea sutura no absorbible de 5/0 de poliéster anclando el músculo a 10-12 mm del limbo en los cuadrantes superotemporal e inferotemporal. Se proponen dos tipos de incisiones conjuntivales para realizar esta técnica. El Vídeo 3 hace hincapié en los detalles

**Vídeo 4.**

Jensen.

A. Camós-Carreras, BF. Sánchez-Dalmau.

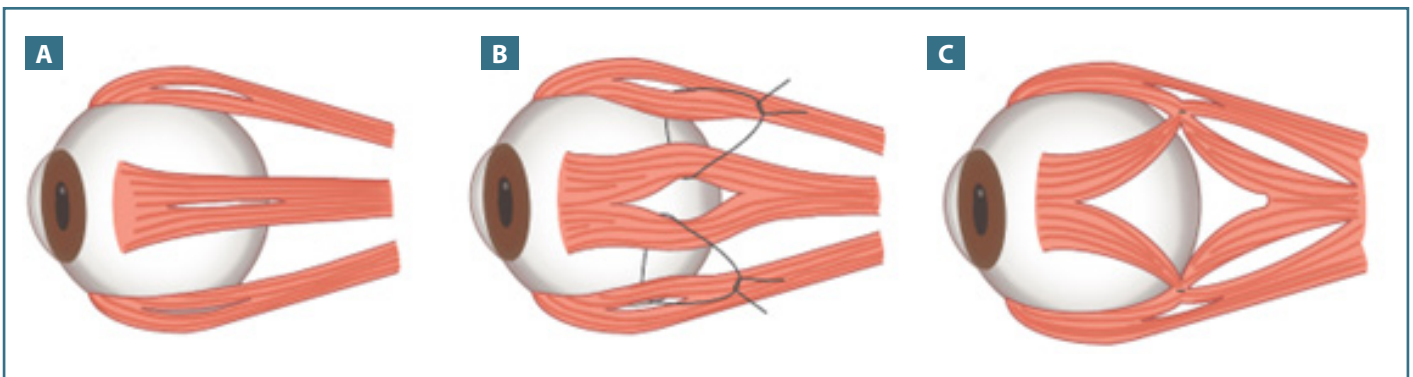


Figura 4. Transposición muscular de Jensen. **(A)** División de vientres musculares. **(B)** Paso de suturas. **(C)** Unión de hemivientres. El punto de unión de ambos hemivientres musculares puede anclarse o no a la esclera según se desee. (Imagen cedida por Elena Brotons-Muñoz, *Ophthalmographics*).

a tener en cuenta para facilitar las maniobras quirúrgicas, como el uso del separador orbitario o la tensión sobre el cabo de sutura adecuado.

Transposición muscular de Jensen

La técnica de Jensen (Vídeo 4) es un procedimiento quirúrgico utilizado principalmente en casos de estrabismo paralítico grave, como la parálisis del VI nervio craneal. Fue descrita por primera vez por Arthur Jensen en 1964 y consiste en una transposición parcial de los músculos rectos verticales hacia la zona del recto lateral para potenciar la abducción y compensar la función perdida. A diferencia de otras técnicas, se preservan las inserciones originales

de los músculos verticales, lo que reduce el riesgo de isquemia del segmento anterior.

En la técnica clásica, los músculos recto superior e inferior se suturan lateralmente al recto lateral paralizado mediante una unión en su tercio distal, sin sección muscular ni desinserción tendinosa. Cada cuerpo muscular se divide por la mitad y se pasa una sutura no absorbible de 5/0 a 15 mm del limbo, por la mitad temporal de los músculos rectos verticales y por una de las dos mitades del recto lateral. Por último, se anudan las dos suturas, de manera que unimos los hemivientres musculares temporales del recto superior e inferior con el hemivientre muscular correspondiente del recto lateral, con o sin fijación escleral (Figura 4).

Bibliografía recomendada

1. Helveston EM. Muscle transposition procedures. En: Helveston EM. *Surgical management of strabismus*. 5ª ed. Oostende: Wayenborgh publishing; 2005. p 265-71.
2. Galán Terraza A. Parálisis del VI nervio craneal. En: Galán Terraza A, Visa Nasarre J, editores. *Estado actual del tratamiento del estrabismo. LXXXVIII Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Oftalmología*. Madrid: Sociedad Española de Oftalmología; 2012. p. 329-39.
3. Akbari MR, Masoomian B, Mirmohammadsadeghi A, Sadeghi M. A review of transposition techniques for treatment of complete abducens nerve palsy. *J Curr Ophthalmol*. 2021;33(3):236-46.
4. Lin S, Yan Y, Xu Z. Surgical effect of lateral rectus muscle paralysis: a case series study. *BMC Ophthalmol*. 2025;25(1):71.
5. Furuse T, Morisawa S, Kobashi R, Ohtsuki H, Hasebe S. Double-under muscle transposition: an effective surgical option for large-angle paralytic strabismus. *J AAPOS*. 2012;25(4):209.e1-6.
6. Kushner BJ. *Strabismus: Practical Pearls You Won't Find in Textbooks*. New York: Springer; 2017.
7. Ludwig IH, Kowal L. Transpositions. En: Ludwig IH, ed. *Strabismus Surgery: Innovative and Classic Approaches*. New York: Thieme; 2021. p. 288-91
8. Jensen CD. Rectus muscle union: a new operation for paralysis of the rectus muscles. *Trans Pac Coast Otoophthalmol Soc Annu Meet*. 1964;45:359-87.
9. Frueh BR, Henderson JW. Rectus muscle union in sixth nerve paralysis. *Arch Ophthalmol*. 1971;85(2):191-6.
10. Larsen PC, Gole GA. Partial Jensen's procedure for the treatment of myopic strabismus fixus. *J AAPOS*. 2004;8(4):393-5.
11. Muraki S, Nishida Y, Ohji M. Surgical results of a muscle transposition procedure for abducens palsy without tenotomy and muscle splitting. *Am J Ophthalmol*. 2013;156(4):819-24.