



# Acta Estrabológica

Publicación Oficial de la Sociedad Española de Estrabología  
y Oftalmología Pediátrica  
Pleóptica, Ortóptica, Visión Binocular, Reeducción y Rehabilitación Visual

Volumen LIII, n.º 2

2024

Julio-Diciembre

## Artículo de opinión

¿Caída en obsolescencia del tratamiento sensorial del estrabismo?

Juan García de Oteyza Fernández-Cid

## Monografía breve

Queratocono en niños ... lo que tenemos que saber

Luis Javier Cárdenas Lamas

## Artículos originales

Plegamiento ajustable de rectos laterales en el tratamiento del Sagging Eye Syndrome

Ofelia Brugnoli de Pagano, Ivana Nieves Stopar

Parálisis del VI nervio craneal bilateral crónica

S. Luna mariné, A. Galán Terraza, S. Conversa, N. Roselló Silvestre

## Comunicación corta

Manejo de la parálisis bilateral asimétrica del oblicuo superior

Diana Pérez-García, León Remón-Garijo, Patricia Ramiro Millán, Víctor Aguado Casanova, Juan Ibáñez-Alperte

## Videoartículo

Empleo de expansores musculares en el estrabismo restrictivo tiroideo

Paula Domench Arana, Andrea Guijarro Alaña, Jesús Barrio Barrio

## Foro de casos clínicos

Caso de endotropía en miope magna

*Moderador:* José María Rodríguez del Valle

*Panelistas:* Pilar Merino, Luis Cárdenas, Ana Wert

## Comentarios a la literatura

*Coordinadora:* Olga Seijas Leal

### Editora

Noemí Roselló Silvestre

### Editores adjuntos

Alicia Galán Terraza, Pilar Merino Sanz, Alberto Reche Sainz, José M.<sup>a</sup> Rodríguez del Valle, Olga Seijas Leal

### Administración

Audiovisual y Marketing, S.L.

**Página web:** [www.estrabologia.org](http://www.estrabologia.org)

**E-mail:** [acta@oftalmo.com](mailto:acta@oftalmo.com)





# Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica

## Junta Directiva

---

### **Presidenta**

Dra. Pilar Merino Sanz

### **Secretaria General**

Dra. Milagros Merchante Alcántara

### **Vocales**

Dr. Antonio Caballero Posadas  
Dr. Alberto Reche Sáinz  
Dr. José M.<sup>a</sup> Rodríguez del Valle  
Dra. Ana Wert Espinosa

### **Vicepresidente**

Dr. Carlos Laria Ochaíta

### **Tesorero**

Dr. Jesús Barrio Barrio

### **Directora de Acta Estrabológica**

Dra. Noemí Roselló Silvestre

---

### **Miembros de Honor**

Prof. C. Cüppers †  
Dr. A. Arruga Forgas †  
Dr. F. Gómez de Liaño †  
Dr. A. O. Ciancia  
Prof. R. Pigassou †  
Dr. J. C. Castiella Acha  
Prof. J. Murube del Castillo †  
Dr. J. M. Rodríguez Sánchez  
Dra. A. Galán Terraza  
Dr. R. Hugonnier †  
Dr. D. Puertas Bordallo  
Dra. P. Gómez de Liaño

Prof. M. A. Queré  
Dr. A. Castanera Pueyo †  
Prof. B. Bagolini †  
Prof. Ch. Thomas  
Prof. G. Sevrin  
Dr. R.P. Guasp Taverner †  
Dr. J. A. García de Oteyza  
Dr. A. Castanera de Molina  
Dra. R. Gómez de Liaño Sánchez  
Dr. J. Visa Nasarre  
Dr. J. Perea García

La Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica, fundada en el año 1972 (Ley de Asociaciones de 24 de diciembre de 1964), para el estudio, investigación, diagnóstico y tratamiento del Estrabismo y las alteraciones de la visión binocular, acoge a todos aquellos Oftalmólogos interesados en esta subespecialidad de la Oftalmología. Se reúne anualmente en un Congreso. Edita la revista Acta Estrabológica desde su fundación. Inscripciones a la Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica: Remitir solicitud avalada por dos miembros en activo de la Sociedad, a la Secretaría General, C/. Arcipreste de Hita, 14, 1.º Dcha., 28015 MADRID. Cuota de miembro: 80 € anuales. La pertenencia a la Sociedad otorga derecho a participar en sus Congresos y Cursos anuales, participar en la Asamblea General Ordinaria y Extraordinarias que sean convocadas por la Junta Directiva, con derecho a voto, y acceder a los cargos de su Junta Directiva en proceso electoral que se celebra en el transcurso de sus Congresos.

# Acta Estrabológica

Publicación Oficial de la Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica

---

## Editora

Noemí Roselló Silvestre

## Editores adjuntos

Alicia Galán Terraza, Pilar Merino Sanz, Alberto Reche Sainz, José M.<sup>a</sup> Rodríguez del Valle,  
Olga Seijas Leal

## Consejo de Redacción

Barrio Barrio J, Celis Sánchez J, Cabrejas Martínez L, Dorado López-Rosado A, García Robles E,  
Gómez de Liaño Sánchez P, Gómez de Liaño Sánchez R, González Manrique M, Laria Ochaita C,  
López-Romero S, Merchante Alcántara M, Noval Martín S, Pérez Flores I, Serra Castanera A,  
Tejada Palacios P, Tejedor Fraile J, Wert Espinosa A

## Secciones de la Revista

1. *Editoriales*
2. *Cartas al Director*
3. *Monografías*
4. *Sección de Artículos originales y Comunicaciones cortas*
5. *Foro de casos clínicos*
6. *Controversias*
7. *Comentarios a la literatura*  
*Coordinadora:* Dra. Olga Seijas Leal  
*Participantes:* Dr. Javier Celis Sánchez, Dr. Jaime Tejedor Fraile
8. *Revista de Cursos y Congresos*
9. *Protocolos (diagnósticos y terapéuticos)*

---

## Coordinadoras

Marilyn García-Sicilia Suárez, M.<sup>a</sup> Ester Cascajero Guillén

## Administración

Audiovisual y Marketing, S.L.  
C/. Arcipreste de Hita, 14, 1.º Dcha.  
28015 MADRID

## Página web

[www.estrabologia.org/revista-acta-estrabologica](http://www.estrabologia.org/revista-acta-estrabologica)

## E-mail

[acta@oftalmo.com](mailto:acta@oftalmo.com)

**Acta Estrabológica** (ISSN 0210-4695, SVR 17, Depósito Legal M 10105-73) es la publicación oficial de la Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica, Pleóptica, Ortóptica, Visión Binocular, Reeducación y Rehabilitación Visual y publica todos los trabajos presentados en sus Cursos y Congresos. También acepta trabajos originales, de investigación, informes de casos clínicos, informes de congresos, revisiones bibliográficas, editoriales, cartas al director, etc. Todos los trabajos son revisados por el consejo de redacción. **Copyright 2001.** Esta publicación no puede ser reproducida, en todo o en parte, sin el consentimiento escrito de la Editora (Dra. Pilar Merino). Los trabajos publicados por Acta Estrabológica representan los juicios y opiniones de sus autores, y no reflejan necesariamente la opinión de la Sociedad Española de Estrabología ni de la Dirección y Consejo de Redacción de Acta Estrabológica. Acta Estrabológica está disponible gratuitamente a través de la web de la Sociedad en formato libro electrónico; también se puede acceder a la revista a través de la aplicación de Acta Estrabológica para iPad y Android. Precio por número 0,99 €. **Correspondencia:** Toda la correspondencia, incluida la presentación de trabajos y solicitudes de suscripción deben enviarse a la Editora de Acta Estrabológica (Dra. Pilar Merino), C/. Arcipreste de Hita, 14, 1.º Dcha., 28015 MADRID o vía on-line al e-mail de la Sociedad.

# Acta Estrabológica

Volumen LIII, n.º 2 – Julio-Diciembre 2024

---

## Índice de Contenidos

---

Junta Directiva Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica

Consejo de Redacción

---

### Artículo de opinión

---

- ¿Caída en obsolescencia del tratamiento sensorial del estrabismo?** 44  
Juan García de Oteyza Fernández-Cid

---

### Monografía breve

---

- Queratocono en niños ... lo que tenemos que saber** 47  
Luis Javier Cárdenas Lamas

---

### Artículos originales

---

- Plegamiento ajustable de rectos laterales en el tratamiento del Sagging Eye Syndrome** 52  
Ofelia Brugnoli de Pagano, Ivana Nieves Stopar
- Parálisis del VI nervio craneal bilateral crónica** 57  
S. Luna mariné, A. Galán Terraza, S. Conversa, N. Roselló Silvestre

---

### Comunicación corta

---

- Manejo de la parálisis bilateral asimétrica del oblicuo superior** 68  
Diana Pérez-García, León Remón-Garijo, Patricia Ramiro Millán, Víctor Aguado Casanova,  
Juan Ibáñez-Alperte

---

### Vídeo artículo

---

- Empleo de expansores musculares en el estrabismo restrictivo tiroideo** 73  
Paula Domench Arana, Andrea Guijarro Alaña, Jesús Barrio Barrio

---

### Foro de casos clínicos

- Caso de endotropía en miope magna** 77  
*Moderador:* Dr. José María Rodríguez del Valle  
*Panelistas:* Pilar Merino, Luis Cárdenas, Ana Wert

---

### Comentarios a la literatura

- Coordinadora:* Olga Seijas Leal 82



## Artículo de opinión

# ¿Caída en obsolescencia del tratamiento sensorial del estrabismo?

Dr. Juan García de Oteyza Fernández-Cid

Expresidente de la SEE

A principios de los años 80 se celebró en el Hospital del Valle de Hebrón de Barcelona un curso dirigido por el Dr. Ferrer en el que participaron, entre otros, colegas de la talla del Dr. Reinecke, autoridad mundial en Estrabología por aquella época. A lo largo del exhaustivo programa solo había una charla de 20' dedicada a la visión binocular. Para mí, que me había formado fundamentalmente en la sensorialidad que era lo que primaba en Europa por aquel entonces, fue una desagradable sorpresa y motivo de una reflexión/protesta dirigida a los organizadores. ¿Cómo era posible que a uno de los pilares fundamentales de la visión binocular se le dedicara tan poco tiempo?, ¿Cómo pretendían los ponentes curar un estrabismo sin rehabilitar la sensorialidad estropeada como consecuencia de la desviación?

Mi formación estrabológica se inició en el año 1974 cuando una vez agotadas y sin haber obtenido respuestas a mis inquietudes sobre el estrabismo en Barcelona tuve la suerte de conocer a la Dra. Pigassou en un congreso celebrado en Andorra. Me abrió las puertas de par en par tanto de su casa como de su consulta y sus conocimientos. Fue una etapa apasionante de mi vida donde aprendí casi todo sobre la visión binocular, sus desarreglos en el estrabismo, su detección y tratamiento.

Hasta entonces todos los esfuerzos terapéuticos tanto con postimágenes como con el sinoptóforo y otros muchos métodos y aparatos, tenían como objetivo común levantar el escotoma de supresión que anula las posibilidades de cooperación entre los dos ojos. Estos tratamientos obligaban a seguir un control estricto casi diario al principio y semanal después durante

mucho tiempo con el sacrificio personal y económico que representaba para las familias que muchas veces vivían muy alejadas de la consulta. Mi aterrizaje en Toulouse coincidió con el apogeo del diagnóstico y del tratamiento en el espacio de la visión binocular anormal. Y en este sentido la Dra. Pigassou era una de las líderes mundial.

Los prismas nos permitían medir los ángulos de estrabismo en dioptrías prismáticas en el espacio y de paso olvidarnos del sinoptóforo. Aparatos como el estereoprojector o los vidrios estriados de Bagolini nos permitieron explorar la visión binocular en el espacio y confirmar sus desarreglos y, por último, el tratamiento con prismas hipercorrectores (método original de Pigassou) nos permitía evaluar el grado de mejoría en el «re-entendimiento» entre las dos foveas partiendo de una CRA.

Recuerdo que la presencia de la Dra. Pigassou en cualquier foro o mesa redonda estrabológica era un «grano en el trasero» para todos los participantes en el mismo pues si bien la mayoría se desgañaba por obtener un mejor resultado gracias a un retroceso o un avance muscular de un milímetro de más o de menos, la Dra. Pigassou desmontaba todos sus esfuerzos y argumentos preguntando que entendían por buenos resultados. Y ahí empezaba el follón, ¿Cuál es el criterio de curación de un estrabismo?, ¿se debe valorar únicamente el resultado «estético»? y en ese caso, ¿cuánta desviación es aceptable?, ¿la curación incluye la restauración de la visión binocular?

Se formaron dos corrientes de opinión. Los «sensorialistas o puristas» para los que solo existe un buen resultado cuando se obtiene or-

toforia en todas las posiciones de mirada y estereopsis de 40" de arco y los «motoristas» para los que lo más importante es dejar al paciente lo mejor posible desde el punto de vista estético, consiguiendo un cierto grado de binocularidad que llamaron «unión binocular» y que quería decir que si se conseguía un pelín de estereopsis ya estaba bien.

La Dra. Pigassou y tantos otros estrabólogos (más europeos que americanos) batallaron durante décadas para entender e intentar restablecer la binocularidad en los estrábicos partiendo de la base de que aquellos estrabismos iniciados más allá de los 4 años gozaban de una sensorialidad normal y que tratados y operados a tiempo quedaban casi siempre bien, es decir, ortofóricos y con VBN. Se crearon escuelas de Ortóptica con rango universitario en toda Europa y la colaboración de las/los ortoptistas se hizo imprescindible en cualquier clínica especializada en Estrabología. Para resaltar la importancia que por entonces tenía la sensorialidad en Europa citaré la ponencia de las Sociedad Oftalmológica Hispano-Americana de 1961 escrita en tres tomos por el Dr. Alfredo Arruga y en la que de las 1260 páginas que contiene la obra, solamente en 171 se habla de cirugía.

Mi tesis doctoral se tituló «Tratamiento prismático de las esotropías no acomodativas». Dicho trabajo me llevó más de 4 años durante los cuales reuní a más de 260 niños aquejados de estrabismo convergente infantil y sensorialidad anormal. Hacíamos controles mensuales de su evolución y en su caso de recalibración de los prismas wafer o press-on con los que iban equipados bien adherido a los cristales de las gafas o bien con esparadraper invisible a la montura de las gafas. Obviamente ante la rigurosidad exigida por el estudio se produjeron múltiples deserciones que adelgazaron notablemente el número de participantes que al final quedó limitado a unos 100 pacientes de los cuales solamente en la mitad conseguimos llevar al paciente al quirófano con una sensorialidad normal y consecuentemente a un resultado postoperatorio óptimo. La tesis salió adelante pero mi conciencia no se quedó para nada tranquila. Al poner en una balanza los pros y los

contras de un tratamiento tan costoso tanto para la Sanidad como para la familia del paciente cabe preguntarse si realmente merece la pena un esfuerzo tan titánico. La respuesta es clara: A pesar de que estoy convencido de que el tratamiento de cualquier estrabismo se queda cojo si solamente se trata la parte motora debo asumir y asumo que a falta de otros tipos de tratamientos que puedan venir en el futuro, el tratamiento de la visión binocular anormal en el estrabismo infantil es hoy por hoy inviable tanto a nivel técnico como humano. Estas conclusiones las expuse con toda su crudeza a la Dra. Pigassou quien tuvo que aceptar que siendo yo el único discípulo que siguió al pie de la letra sus consignas y pautas de tratamiento no era capaz de obtener mejores resultados, eso quería decir que el tratamiento no se podía generalizar. Mis comentarios le contrariaron de tal forma que se cuestionó si todo lo que había trabajado a lo largo de su vida no sirvió para nada. Fue muy duro para mí hacerle ver que habría que buscar otros procedimientos de tratamiento compatibles y adaptables a la vida cotidiana de los pacientes, sus familias y el hospital. El problema es que, desde entonces, el tratamiento sensorial ha ido cayendo en desuso por los motivos apuntados más arriba y que raramente existen centros en los que se investigue y se trate la binocularidad anormal. Lo peor es que los ópticos han visto una oportunidad de inmiscuirse en nuestro terreno viendo una oportunidad de negocio que nosotros hemos abandonado por dejación. Lo más sorprendente es que han retomado técnicas y utillaje que nosotros habíamos dejado de usar al comprobar su inutilidad y encima parece como si lo hubieran inventado ellos. Basta con coger algún libro escrito por optometristas y ver como advierten a los pacientes de lo negativo de ponerse en manos de un estrabólogo frente a los beneficios de sus inútiles recetas. Incluso siguen utilizando técnicas de antisupresión con el grave riesgo de provocar una diplopía permanente, una de las razones por la que la Ortopítica abandonó dichas prácticas.

Desde entonces, el tratamiento sensorial del estrabismo («sensorialistas») ha ido perdiendo fuerza y argumentos mientras que el trata-



miento motor («motoristas») ha seguido evolucionando desde entonces a más y a mejor. Los avances en el conocimiento de los cuadros clínicos, pruebas diagnósticas instrumentales o no, la inestimable ayuda de la radiología, la EMG, la toxina botulínica, las fotografías y videos, por un lado, y el desarrollo de nuevas e importantes técnicas quirúrgicas, por otro, han desequilibrado definitivamente la balanza siendo el factor motor el único considerado en los estrabismos con elemento sensorial alterado. Afortunadamente en los estrabismos adquiridos tardíos y paralíticos se tiene en cuenta la sensorialidad (no queda más remedio) pues en unos casos existe diplopía y en otros se puede crear por nuestra actuación quirúrgica.

Es cierto que la mejoría del resultado quirúrgico satisface tanto a estrabólogos como a pacientes, pero debemos reconocer que nuestra actuación en el caso de los estrabismos infantiles está lejos de poder considerarse óptima y la cifra de al menos el 20% de reintervenciones la seguimos manteniendo, a menos que nuestro «grado de satisfacción» lo amplíemos más allá de 10 dp. de ángulo residual.

La visión binocular es el fruto del funcionamiento conjunto y armónico de multitud de parámetros de los que los más importantes son la sincronía motora, la correspondencia retiniana normal y el elemento óptico necesario para que las imágenes lleguen nítidas a la retina. Como ya publiqué en su día, podríamos considerar la visión binocular como un triángulo en el que no puede faltar ninguno de sus lados. Conocemos y tratamos bien los factores motor y óptico pero desconocemos, ignoramos y no tratamos el factor sensorial con lo que el triángulo es imposible que se forme con solo dos lados. Ésta, y no otra, es la causa del fracaso de nuestra terapéutica. No existe en el cuerpo humano ninguna cirugía que contemple tantos fracasos. Como señalé más arriba la cirugía ha mejorado notablemente nuestros resultados motores pero el porcentaje

de reintervenciones se mantiene inamovible en ese 20%. Partimos de estrabismos con visión binocular anormal y al final del tratamiento seguimos teniendo estrabismos con visión binocular anormal de ángulo más pequeño.

Pero en vez de lamentarnos de esta circunstancia deberíamos mirar al futuro y ver qué nos depara. Cuando uno revisa la bibliografía, observa que proliferan trabajos de pruebas diagnósticas sobre el estado sensorial del estrabismo y sin embargo poco leemos sobre su tratamiento. El tema está encallado desde hace más de 50 años, aunque sabemos que si consiguiéramos rehabilitar la sensorialidad anormal en los estrabismos infantiles nuestro porcentaje de curaciones rondaría el 100%. La supresión protege al estrabismo de la diplopía, aunque lo hace ambliope y la CRA lo condena de por vida. Siempre se ha dicho que la clave está en el tratamiento precoz y estoy de acuerdo. Si pudiéramos empezar a tratar al niño al mes de la aparición del estrabismo podríamos curar a muchos ya que no habría transcurrido suficiente tiempo como para que se enraizaran las perversiones sensoriales. Esta simpleza la han tenido siempre muy clara los que han propuesto una cirugía precoz e incluso ultraprecoz, pero los resultados contradicen hasta cierto punto su hipótesis.

Lo cierto es que en la sociedad actual de consumo y resultados inmediatos es posible que no tenga cabida ni la investigación ni el trabajo artesanal que supone la rehabilitación de la visión binocular anormal. Los niños no se quejan ni de diplopía ni de falta de estereopsis y eso relaja muchísimo a nuestra conciencia y responsabilidad, pero, por favor, cuando hablemos de nuestros resultados tengamos siempre presente que nuestro trabajo no ha sido perfecto. Dejemos de utilizar la palabra ortoforia a la ligera y recordemos que su definición incluye tanto la rectitud motora como una estereopsis de, al menos, 40° de arco.

# Monografía breve

## Queratocono en niños ... lo que tenemos que saber

### *Keratoconus in children ... what we need to know*

Luis Javier Cárdenas Lamas

Responsable del departamento de oftalmología pediátrica y estrabismo. Antiguo Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

El queratocono es una de las ectasias corneales descritas caracterizada por astigmatismo alto, irregular y progresivo (1). Los Hallazgos clínicos típicamente como signo de Munson positivo, estrías de Vogt en el estroma corneal y anillo de Fleischer, no se encuentran presentes en un inicio, más sin embargo si es posible sospecharlo con las típicas sombras en tijera de la retinoscopía que, aunque presentes en estos casos tampoco son exclusivas.

El diagnóstico temprano tiene implicaciones importantes pues hoy tenemos disponible un tratamiento para evitar las devastadoras consecuencias finales como adelgazamiento e hydrops corneal (fig. 1).

A nivel mundial, la prevalencia e incidencia del queratocono presentan una variación considerable que va desde 0,2 a 4790 casos por cada 100.000 y de 1,5 a 25 casos por cada 100.000 por año, respectivamente, dependiendo de las diferentes regiones geográficas (1).El quera-

tocono, suele manifestarse alrededor de la pubertad y puede continuar progresando hasta la tercera o cuarta década de vida.

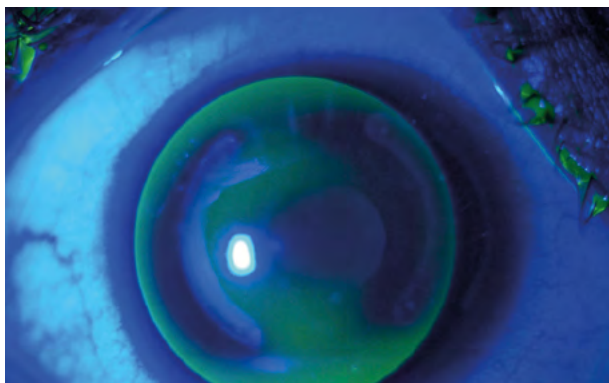
Aunque antes su aparición era rara en niños probablemente por la falta de instrumentos para su diagnóstico, cuando se presenta en edad infantil, se observa que progresa más rápidamente y de manera más grave (2).

Las alteraciones fisiopatológicas asociadas al queratocono implican principalmente el adelgazamiento de la córnea paracentral inferior, lo que conduce a la presencia miopía y astigmatismo irregular. Esto debe hacernos pensar que a todo niño con progresión de la miopía debiéramos buscarle intencionadamente esta ectasia, aun en ausencia de astigmatismo alto.

Como ya se mencionó es más agresivo y tiene una mayor tasa de fracaso del tratamiento en comparación con el queratocono en adultos (fig. 2).

Existe una importante brecha de conocimiento respecto al queratocono pediátrico, con una comprensión limitada de su perfil clínico, su progresión y las estrategias de tratamiento adecuadas.

El papel del oftalmólogo pediatra en esta entidad es sospecharlo, diagnosticarlo, vigilarlo y en su caso tratarlo si se cuentan con los medios adecuados. Existen síndromes con múltiples manifestaciones oftalmológicas en los que debiéramos poner atención especial en la búsqueda de esta patología como son: Trisomía 21, Ehlers Danlos, Marfan, Apert, Crouzon, Sindactilia, Prolapso de válvula mitral, Noonan,



**Figura 1.** Tratamiento de queratocono con anillos corneales.

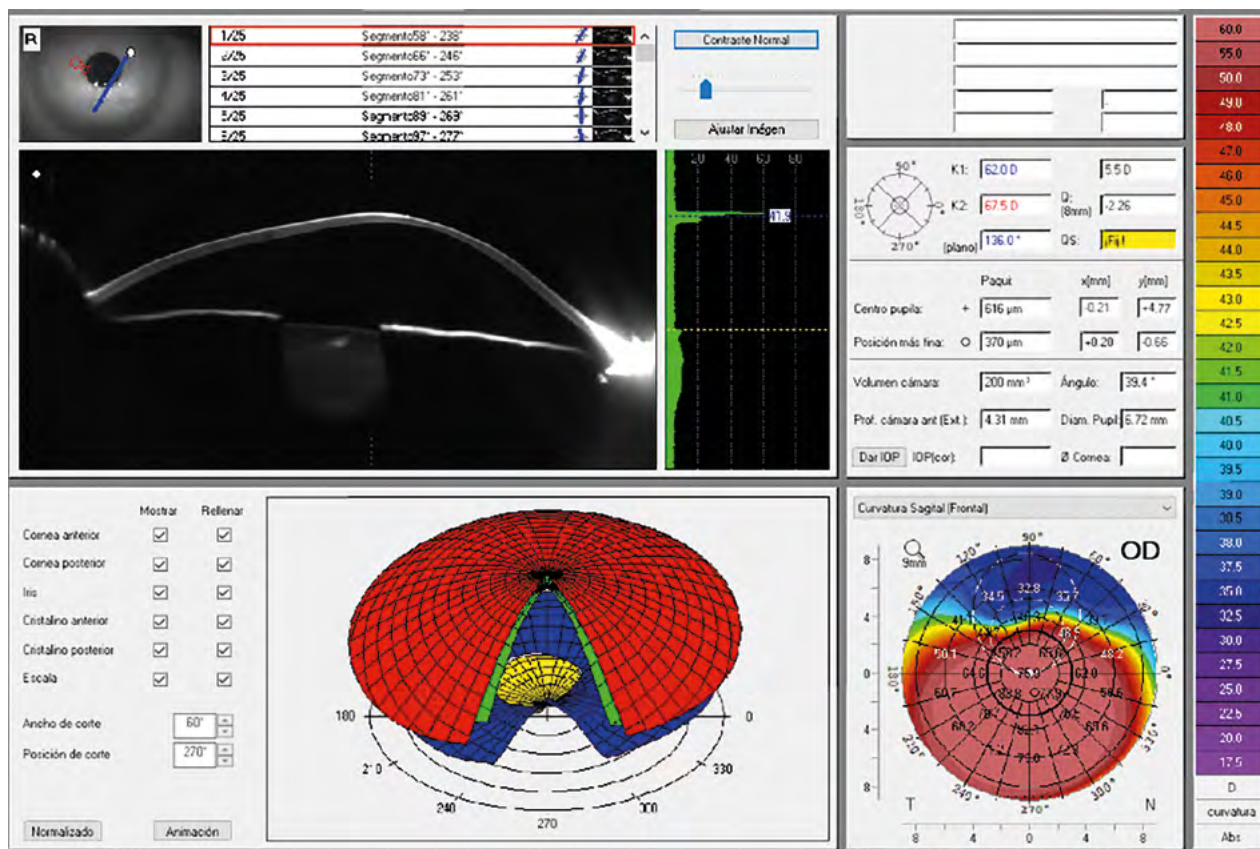


Figura 2. Adelgazamiento corneal severo.

Raynaud y Xeroderma pigmentoso por mencionar algunos.

A pesar de la intensa investigación clínica y de laboratorio, la etiología del queratocono sigue siendo poco clara.

Como en muchas otras enfermedades, muchos factores están involucrados.

Los estudios clínicos proporcionan fuertes indicios de un papel importante de la alteración genética en su etiología.

La atopia se cita a menudo como altamente asociada con el queratocono, estos pacientes presentan frotamiento en el 91%, lo que conduce a un aumento de marcadores inflamatorios que es un factor de riesgo modificable para evitar progresión.

Además, el frote corneal aumentará la temperatura de la córnea y esto alterará el metabolismo corneal que consecuentemente llevará a un adelgazamiento epitelial. En la enfermedad atópica se han encontrado mayores concentraciones de mediadores inflamatorios en las lágrimas.

Se ha dicho que el queratocono es una enfermedad corneal no inflamatoria, pero estudios de laboratorio han sugerido un posible papel del sistema de interleucina-1 y la interleucina 6 en la patogénesis de la enfermedad.

Además, el frotamiento corneal puede producir picos de presión intraocular con el consecuente desplazamiento de las fibras de colágeno del ápex corneal que generan cambios en los queratocitos por el trauma mecánico y el aumento de la presión hidrostática con la consecuente apoptosis de los queratocitos.

El papel genético del queratocono está respaldado por varios artículos que hablan de su aparición en gemelos idénticos, de la bilateralidad del trastorno, de la existencia de varios estudios en familias y de la vinculación de varias regiones cromosómicas a la enfermedad y múltiples informes de su aparición en miembros de la familia en varias generaciones.

Los factores ambientales se han descrito como asociados a esta enfermedad, la alta ex-

posición a los rayos UV y la falta de oxígeno pueden desempeñar un papel importante en zonas muy altas.

Un estudio reciente que comparó la influencia de la altitud en dos diferentes tipos de tonometrías reveló que el grupo con queratocono que incluyó tuvo un cambio significativo en el grosor central corneal relacionado con la altura (3).

También se ha planteado la hipótesis de los factores endocrinos debido al hecho de que el queratocono se detecta durante la pubertad y progresa durante el embarazo, pero esta hipótesis aún no se ha demostrado.

Todos estos factores externos junto con la predisposición genética producirán una degradación de la matriz extracelular que está formada por un 70% de colágeno y una redistribución del colágeno fibrilar debido al deslizamiento inter e intra lamelar de las fibras especialmente en la parte anterior de la córnea, aparecerá un mayor grado de apoptosis de los queratocitos

debido a niveles bajos de inhibidores tisulares de la metaloproteínasa de matriz, niveles elevados de proteína relacionada con el antígeno común leucocitario y trauma mecánico al epitelio.

Las diferencias fundamentales entre el queratocono del niño y el adulto son; primeramente, un diagnóstico más difícil, mal apego a tratamiento, evolución más rápida, más relacionado con Alergia, 81% en sexo masculino y suelen ser más centrales.

La sospecha deberíamos tenerla cuando existe historia familiar, dificultad de lectura, datos de alergia, cambios frecuentes en la refracción, deslumbramientos, halos, diplopía y si tienen dificultad para alcanzar la mejor visión para su edad, pero recordemos que el diagnóstico de queratocono es topográfico (fig. 3).

**En un estudio publicado en este año 2024,** una alta probabilidad de queratocono no se desarrolló antes de los 11 años, lo que sugiere que la detección con Pentacam en los primeros años de la infancia puede tener baja sensibilidad para

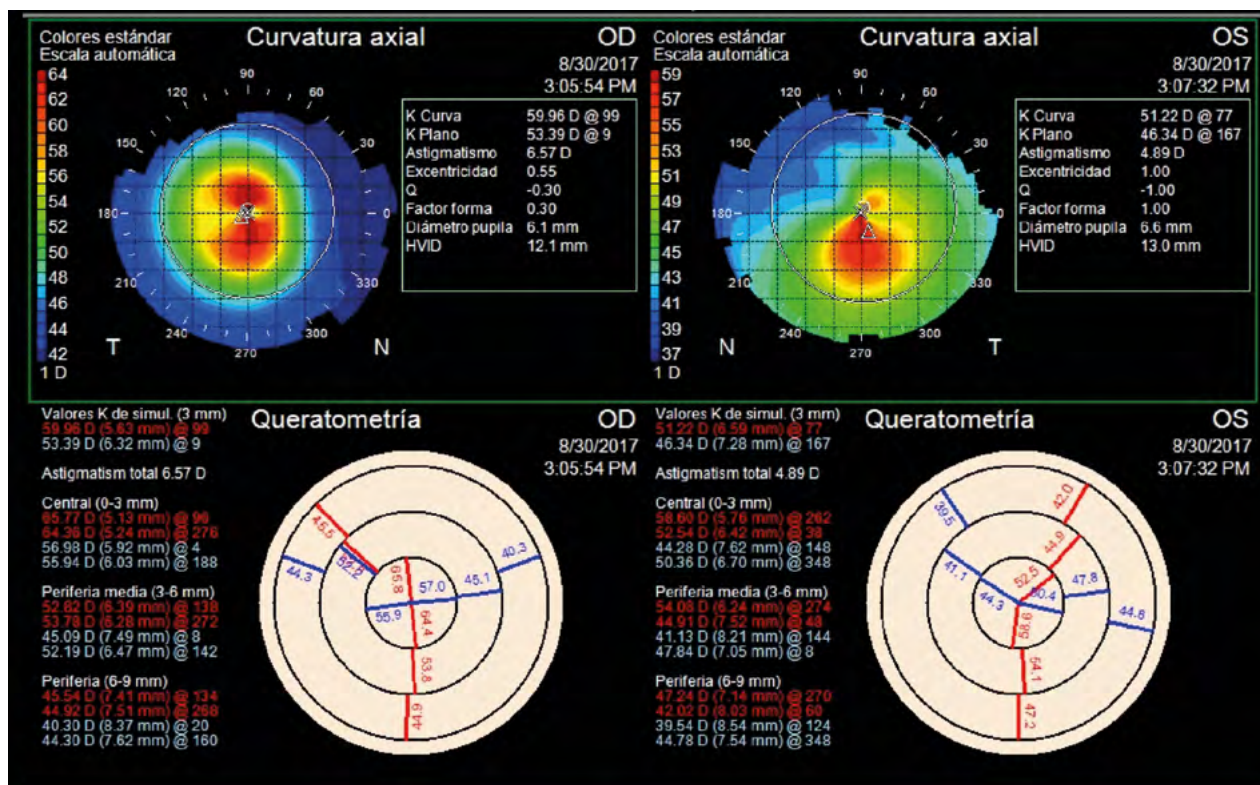


Figura 3. Topografía corneal compatible con queratocono.

detectarlo en aquellos que debutan con la enfermedad en la adolescencia o aquellos con enfermedad subclínica (4).

Los pacientes con una agudeza visual de presentación más baja (peor que 20/60), astigmatismo oblicuo o contra la regla y hallazgos corneales característicos también tienen un mayor riesgo de tener valores anormales.

Se informa que el cono está ubicado más centralmente en los casos pediátricos y, por lo tanto, el astigmatismo irregular es menos evidente. Clínicamente, el diagnóstico de queratocono ya establecido es sencillo. Sin embargo, cuando se trata de casos subclínicos, frustrados, sospechosos o limítrofes, existen criterios ambiguos.

Las implicaciones de los índices topográficos son del mayor valor e impacto en estos casos antes de que el queratocono se manifieste francamente (5).

El sistema de cámara Scheimpflug con sus índices permite la evaluación de las superficies corneales anterior y posterior, gracias a esto, la detección de anomalías en la superficie corneal posterior en pacientes clínicamente normales fue un gran avance en el diagnóstico y el seguimiento de la enfermedad (5,6).

Como la edad mínima aprobada para la cirugía refractiva corneal es de 18 años, la topografía corneal no se realiza comúnmente en niños y adolescentes, por lo que este grupo de edad no tiene un estándar de oro de diagnóstico bien establecido. Sin embargo, no hay suficientes estudios de queratocono pediátrico y es necesario investigar la precisión y los valores de corte de cada índice en el diagnóstico de queratocono, por lo tanto, si se sospecha de queratocono pediátrico como siempre debemos basarnos en la historia familiar, la progresión del equivalente esférico, y los datos topográficos sospechosos.

A manera de recordatorio una topografía normal en adultos debería contener los siguientes datos para considerarse no sospechosa de ectasia; Curvatura Mayor < 47.2 D, ortogonalidad < 30°, IS < 1.40, elevación anterior < 15 micras, elevación posterior < 17 micras, asfericidad < 40, punto más delgado > 500 micras (0.9 x 09 mm).

Algunos datos de sospecha son: Astigmatismo > 1.5-2, diferencia de queratometría central > 1D, paquimetría central delgada.

**El procedimiento Cross-linking** con riboflavina y luz ultravioleta A es un método para aumentar quirúrgicamente la tasa de reticulaciones dentro y entre las fibras de colágeno mediante fotopolimerización. Inicialmente, el método se desarrolló para el queratocono progresivo, posteriormente, se modificó para tratar la ectasia corneal posoperatoria, el queratocono avanzado con córneas delgadas, la queratopatía bullosa e incluso algunos tipos de queratitis (7).

El objetivo de este tratamiento es el de reducir el astigmatismo irregular mientras se mantiene la estabilidad biomecánica, es el único tratamiento para evitar la progresión del Queratocono y evitar hydrops y está aprobado por la FDA en mayores de 14 años (8).

En uno de varios reportes que existen sobre cross-linkin pediátrico (9) con 377 ojos de 336 pacientes entre 8-18 años, 194 ojos tuvieron un seguimiento de más de 2 años y de hasta 6,7 años, con una mejora significativa en la agudeza visual corregida media de  $0,33 \pm 0,22$  a  $0,27 \pm 0,19$  logMAR ( $P \leq 0,0001$ ), reducción en el astigmatismo topográfico, aplanamiento medio de  $1,20 \pm 3,55$  dioptrías en la queratometría máxima, estabilización o aplanamiento de queratometría máxima en el 85 % de los ojos a los 2 años y en el 76 % después de 4 años, este aplanamiento fue mayor en el queratocono moderadamente avanzado y en los conos centrales.

En conclusión, podemos decir que, en comparación con adultos, el queratocono pediátrico tiene una presentación avanzada, progresión rápida, mayor incidencia de complicaciones y un mayor impacto potencial en la calidad de vida. Esta rápida progresión subraya la importancia del diagnóstico temprano a través de exámenes de detección regulares en poblaciones pediátricas y un control atento de los sospechosos de queratocono pediátrico, es por ello que se considera imperativo recomendar una topografía corneal a niños con antecedentes familiares y de alergia, pacientes con progresión del equivalente esférico que viven a grandes alturas y con síndromes genéticos relacionados, las medidas ambientales

siguen siendo un pilar de manejo como el uso de lentes no solo para visión si no como una barrera hacia el medio ambiente, evitar que el polen entre a las habitaciones, cambiar frecuentemente la ropa de cama, moderar la exposición al sol. Debería también considerarse las pruebas diagnósticas de alergia y la inmunoterapia.

Un abordaje múltiple que involucre a oftalmólogos, pediatras, alergólogos y otros profesionales de la salud, en el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno, es esencial para el manejo del queratocono en niños, que incluya el mejor tratamiento disponible, la corrección refractiva y el manejo de ambliopía, así como para mejorar su calidad de vida y evitar complicaciones que terminen en una queratoplastia penetrante o pérdida irreversible de la visión.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alhazmi A, Alsomali A, Algarni S, Althumairi A. Pediatric keratoconus in a tertiary eye hospital in Eastern province, Saudi Arabia: Patient characteristics and management outcomes. *Saudi J Ophthalmol* 2024; 38:261-7.
2. Ken Kuo Lin, Yun Wen Chen, Chun Ting Yeh<sup>1</sup>, Pei Ru Li, Jiahn Shing Lee<sup>1,2</sup>, Chiun Ho Hou, Ching Hsi Hsiao, & Lai Chu See. Comparing the natural progression and clinical features of keratoconus between pediatric and adult patients. *Scientific Reports* | (2022) 12: 8278.
3. Albis Donado O, Ramirez Neria P, Rios Acosta N, Stalmans I. The influence of altitude on the differences between Goldmann tonometry and Pascal dynamic contour tonometry: an ecological meta analysis. *Indian J Ophthalmol* 0; 0:0.
4. Sharon H. Zhao<sup>1</sup>, Carla Berkowitz, Hantamallala Ralay Ranaivo, Kelly Laurenti, Brenda L. Bohnsack, Surendra Basti and Jennifer L. Rossen Evaluation of parameters for early detection of pediatric keratoconus Zhao et al. *BMC Ophthalmology*.
5. Ahmed Osama Hashem Amr Ismail Elawamry, Bassem Fayed Aziz, Diagnostic accuracy of different keratoconus detection indices of pentacam in paediatric eyes. *Eye* (2023) 37: 1130–1138.
6. Popová V<sup>1</sup>, Tomčíková D<sup>1</sup>, Bušányová B<sup>1</sup>, Kecer F<sup>1</sup>, Gerinec A<sup>1</sup>, Popov I<sup>2</sup> use of corneal topography in pediatric ophthalmology *Čes. a slov. Oftal.*, 79, 2023, No. 5, p. 258–265.
7. CHATZIS, Nico, HAFEZI, Farhad. Progression of keratoconus and efficacy of pediatric [corrected] corneal collagen cross-linking in children and adolescents. *Journal of Refractive Surgery*, 2012, vol. 28, no. 11, p. 753-8.
8. Dervişoğulları S, Pelit A. Accelerated corneal cross linking in pediatric patients with progressive keratoconus: 12 month follow up results. *Niger J Clin Pract* 2024; 27: 131-5.
9. Padmanabhan, Prema MS Ophthal; Rachapalle Reddi, Sudhir MD, MPH; Rajagopal, Rama FRCS; Natarajan, Radhika FRCS; Iyer, Geetha FRCS; Srinivasan, Bhaskar MS Ophthal; Narayanan, Niveditha MD, FRCS; Lakshmi pathy, Meena MS; Agarwal, Shweta MS. Corneal Collagen Cross-Linking for Keratoconus in Pediatric Patients-Long-Term Results. *Cornea* 36(2): p 138-143, February 2017.

## Artículo original

---

# Plegamiento ajustable de rectos laterales en el tratamiento del Sagging Eye Syndrome

## *Adjustable plication of lateral rectus muscles in the treatment of Sagging Eye Syndrome*

Ofelia Brugnoli de Pagano<sup>1</sup>, Ivana Nieves Stopar<sup>1</sup>

Centrovisión Clínica de Oftalmología. Mendoza. Argentina

### Resumen

**Propósito:** Analizar la efectividad de este procedimiento quirúrgico. **Materiales y método:** Estudio retrospectivo de 15 pacientes con esotropía por insuficiencia de divergencia operados entre 2016 y 2021 por un solo cirujano. **Criterios de inclusión:** Adultos mayores con esotropía (ET) para lejos mayor que para cerca o con ortoforia para cerca, diplopía para lejos y visión binocular normal. ET promedio para lejos 14.33; desviación estándar 6,83 (max 30 y min 7). Promedio de edad 72 años (Min 59 y Mx 89), siendo mujeres el 62,5%. La cirugía de todos los pacientes fue plegamiento de rectos laterales con técnica de suturas ajustables en un ojo. Se utilizó anestesia general en 13 pacientes y local tópica o sub tenoniana en 2, con ajuste de la sutura a las 24 hs con anestesia tópica. Seguimiento quirúrgico mayor de 2 meses. **Resultados:** Resolución de diplopía en el 100% de los pacientes después del ajuste posoperatorio. Esotropía posoperatoria promedio 1,47; Desviación st 2.10 (max 6, min 0). **Conclusiones:** Control de diplopía en todos los paciente utilizando la técnica de plegamiento muscular con suturas ajustables, haciendo de esta cirugía de primera elección en el Sagging Eye Syndrome, incluso en pequeños ángulos de desviación.

**Palabras clave:** *Plegamiento ajustable/recto lateral/sagging eye Syndrome/esotropía de lejos/diplopía.*

### Summary

**Purpose:** To analyze the surgical outcomes of this procedure. **Material and Method:** A retrospective chart review of fifteen patients with divergence insufficiency esotropia who were operated on between 2016 and 2021 by one surgeon. **Inclusion criteria:** older adults with esotropia (ET) for distance greater than for near or with orthophoria for near; diplopia for distance and normal binocular vision. ET for average distance 14.33; st deviation 6.83 (max 30 and min 7). Average age was 72 years (Mn 59 and Mx 89) with 62.5% women. All patients underwent surgery with lateral rectus plication, using the technique of adjustable suture in one eye. General anesthesia was used in 13 patients and local topical or sub-Tenon anesthesia in 2, with suture adjustment performed at 24 hours under topical anesthesia. Postoperative follow-up greater than 2 months. **Results:** Diplopia resolved in 100% of patients after postoperative adjustment. Average postoperative esotropia 1.47;

---

<sup>1</sup> MD.

st deviation 2.10 (max 6, min 0). **Conclusions:** Diplopia was corrected in all of these patients using the lateral rectus plication technique with adjustable suture, making this surgical approach a first choice alternative in Sagging Eye Syndrome, even in small angles of deviation.

**Key words:** *Adjustable plication/lateral rectus /sagging eye/distance esotropia/diplopia.*

---

## INTRODUCTION AND OBJECTIVE

Sagging Eye Syndrome (SES) also named Adult Divergence Insufficiency Esotropia (ADIE), or Age Related Distance Esotropia (ARDE), is an acquired esodeviation greater at distance than at near that affects adults above 60 years. It was first time described in 2006 by Mittelman (1).

SES is the most common cause acquired binocular non-paralytic diplopia in elderly adults (2).

Its rate increases with age, with 60% of the patients being women.

Orbital connective tissues play an important role in eye movements, and their abnormalities can cause strabismus. Connective tissues couple the extraocular muscles to the orbital walls and to one another. Each rectus muscle is encircled by a pulley, a ring of primarily collagenous connective tissue located posterior to the globe equator and contiguous with Tenon's fascia. Pulleys inflect rectus muscle paths, such band, the lateral rectus -superior rectus (LR-SR) band, joins the lateral and superior rectus muscles.

Degeneration of orbital connective tissues occurs with aging. Degeneration of the LR-SR band may also occur in elderly people, allowing inferior displacement of the lateral rectus pulley and muscle. Also the lateral rectus pulley and muscle are under the tension of the inferior oblique muscle, whose orbital layer inserts on the lateral rectus pulley. Expecting these subjects to exhibit esotropias or hypotropias and supraduction deficits. Asymmetrical inferior shift of the LR pulley has been postulated to produce cyclovertical strabismus (3).

Inferior displacement of the lateral rectus muscle is also a well-recognized cause of strabismus in high myopes, known as «heavy eye» syndrome (HES).

SES exhibits superotemporal soft tissue prolapse that may limit superotemporal globe shift.

Orbital MRI demonstrates inferior lateral rectus displacement and medial superior rectus displacement with severe superotemporal prolapse of the myopic globe in HES, whereas only inferior displacement of the lateral rectus results from degeneration of the LR-SR band is seen in SES.

The affected lateral rectus muscle belly is tightly apposed to the prolapsing globe in HES but it is widely separated from the globe by orbital fat and lacrimal gland in SES.

However, in both HES and SES, the LR-SR bands are either elongated or ruptured (4).

MRI study was the highly significant displacement of all 4 rectus pulleys away from the orbital center in SES.

Microscopy has demonstrated progressive elongation and rupture of the LR-SR band ligament with age, associated with LR pulley sag.

Patients with SES exhibit symmetrically limited supraduction, although all exhibit full horizontal ductions and clinically normal horizontal saccadic eye velocities. If such patients seek care for acute or chronic horizontal binocular diplopia for distance but not near targets, as is characteristic of Divergence Paralysis Esotropia, in the absence of associated neuropathology.

Asymmetrical inferior shift of the LR pulley has been postulated to produce cyclovertical strabismus so in SES the hypotropic eye is ex-cyclotropic.

SES represents a mechanical cause of acquired, adult horizontal and vertical strabismus (5).

Considering all the above, the technique proposed in this study consists in the adjustable plication of the lateral rectus muscle.

The adjustable suture technique for strabismus is a method in which the extraocular mus-



cle may be repositioned and thus the surgical dosage altered posoperatively, with the intent to improve both short and long term outcomes by reducing under or over corrections.

Muscle adjustable plication allows to shorten a muscle achieving the desire orthophoria 24 hours later and without altering the circulation of the anterior segment of the eye. Anterior ciliary arteries provide 70% of the vascular supply of the anterior segment. Interruption of the vascular flow of these arteries increases the risk for anterior ischemia. In a case of high risk for anterior ischemia an adjustable muscle plication technique is a good option.

By doing plication with adjustable sutures using non-resorbable suture we can graduate this shortening. We use non-resorbable sutures because, by not cutting the muscle, there is no adhesion to the sclera being the suture that ensures the desired shortening. The material used is polyester fiber 6-0 suture, double arm spatula needle (polyethylene tereftalate, Mersilene).

All patients underwent strabismus surgery, with general (propofol and remifentanil) or topical anaesthesia (proparacaine hydrochloride 0.5%). Limbal conjunctival flap is performed.

The muscle to be plicate is repaired using two strabismus hooks and the non-absorbable mersilene is placed, passing the suture in the same way as it is done in the adjustable setbacks at 5 or 8 mm from the muscle insertion according to desired adjustable plication amount. Then the needles are inserted through the insertion of the muscle in the sclera and the risk of perforation is eliminated.

The adjustment is performed 24 hours after the surgery ended under 1% lidocaine topical anaesthesia wearing the required refractive correction, and the alignment monitoring by cover test for distance. After that, the conjunctiva is reposed to the limbus.

We have been performing this technique for strabismus surgery since 1999 and the first results were presented at the VI Meeting of Disciples of Dr. Ciancia and III International Symposium of the Brazilian Society of Pediatric Ophthalmology in Brazil, March 2001 and then published in the CLADE Bulletin in December 2002, with the description of the surgical technique. This technique is also described in the Strabismus Module of the Distance Master's Degree in Ophthalmology, Consejo Argentino

**Table 1. Sex, Age, Time of evolution of diplopia (years), Screen test for far and near before surgery (dp), Screen test for far and near one month after surgery (dp).**

Pat.	Sex	T. of Evol.	ST far pre-Surg.	ST near pre-Surg.	ST far post-Surg.	ST near post-Surg.
1	F	10	ET 10 V+4	ET 25 V+4	ET 6	X(t) 8
2	F	4	ET 25 V+1	ET 16 V+1	0	V-2
3	M	1	ET 14 V+3	0	E 2	X 3
4	F	8	ET 17 V+10	ET 2 V+6	0	XT 8 V+2
5	M	1	ET 20 V+2	ET 6-8	0	0
6	F	1	ET 18 V+2	E8	ET 4-6 V+2	X 2-0
7	M	1	ET 8 V-4	ET 2	ET 2 V-1/2	XT 2 V-1
8	F	5	ET 18 (V+2)	E 9	0	X4
9	M	4	ET 10 V+4	E 6	0	0
10	M	4	ET 10	E 5	E 3	X 2
11	M	4	E 7	X 2 V+2	0	0
12	F	4	ET 10	X 3	0	X 5
13	F	0,5	ET 10 V+2	O- X 2	E 4 V+3	V+3
14	F	10	ET 8 V-4	X2 V+1	0	X 5
15	F	20	ET 30 V-2	ET 18	0	X 2

PAT: patient; T. OF EVOLUTION: time of evolution; ST FAR PRE-SURG: Screen test far pre-surgical; ST NEAR PRE-SURG: Screen test near pre-surgical; ST FAR POST-SURG: Screen test far post-urgical; ST NEAR POST-SURG: Screen test near post-urgical.

de Oftalmología and Universidad Católica de Salta, Argentina; sixth cycle, pages 345-346, year 2010 and in the 2011 Joint Meeting, American Academy of Ophthalmology. Orlando, USA, October 24th, 2011 (6,7).

The objective of this retrospective study is to review the results of adjustable lateral rectus muscle surgery to assess the suitability of performing it as the first option in patients diagnosed with SES, even in deviations of less than 10 dp (8).

## MATERIAL AND METHOD

A retrospective chart review of fifteen patients with SES who were operated on between 2016 and 2021 by one surgeon, Ofelia Brugnoli de Pagano.

The inclusion criteria were older adults with esotropia (ET) for distance greater than for near or with orthophoria for near; diplopia for distance and normal binocular vision. The diagnosis of SES was made through the symptoms reported by the patients and the findings in the examination, including a Sensory Motor Study and Hess Lancaster test.

The following data was collected for later analysis: age, sex, number of months from the appearance of symptoms to the strabismus consultation, amount of angle of deviation with prisms at 5 meters in primary position, and angle of deviation at 33 cm. The amount of distance and near deviation was also assessed one month after surgery. Surgical success was considered to be the disappearance of diplopia in all gaze positions (table 1).

All patients underwent surgery with lateral rectus plication, using the technique of adjustable suture in one eye. Of the 15 patients, 8 underwent surgery with plication of both lateral rectus, using the adjustable suture technique in one eye only, and 7 underwent resection of the lateral rectus of one eye and plication of the lateral rectus (from 5 to 8 mm ) with adjustable suture from the other eye.

General anesthesia was used in 13 patients and local topical and local anaesthesia in 2,

with suture adjustment performed at 24 hours under topical anesthesia. Postoperative follow-up greater than 2 months.

## RESULTS

Resolution of diplopia was achieved after postoperative adjustment in 100% of the total of 15 patients who were included in this retrospective study. The average postoperative esotropia was 1.47; st deviation 2.10 (max 6, min 0).

The average preoperative esotropia for distance 14.33; st deviation 6.83 (max 30 and min 7). Average age was 72,4 years (Mn 53 and Mx 89) with 60% women. The average number of years between the appearance of symptoms and the consultation was 4.14 yrs. (Mn 0.5 and Mx 20).

## CONCLUSIONS

This entity that was first described in 2006 by Mittelman (1), is already recognized as the most common cause of binocular diplopia in patients older than 60 years (2).

Treatment for SES includes prisms prescription and/or strabismus surgery.

Chauduri and Demer proposed medial rectus recession bilaterally or unilaterally. Medial rectus recession is an effective surgical treatment when augmented recession amounts are employed. The findings that surgical dose-response was relatively low but increased with preoperative angle suggest a mixed mechanism of chronic lateral rectus weakness combined with reduced medial rectus elasticity. (5) The authors proposed medial rectus recession that is reversible and convenient for intraoperative adjustment under topical anesthesia, and it is as effective as lateral rectus resection. In their report, adjustable lateral rectus resection was effective for correcting ADIE and did not cause consecutive exotropia. (10)

Breidenstein and col. (9) stated that both medial rectus recession and lateral rectus resection are effective treatments for divergence insuffi-

ciency, and both reduce the disparity between distance and nearness.

Wright (8) proposed central lateral rectus plication (LRCP) as a minimally invasive tightening procedure first described in 2012, and compared it to medial rectus recession (MRR) in the treatment of divergence insufficiency esotropia in adults. He concluded that both procedures had excellent primary results, eliminating diplopia in more than 90% of cases. This procedure has the advantage of being minimally invasive, semi-reversible, vessel-sparing, and can be performed under topical anesthesia.

In conclusion, regarding the types of surgeries, several options have been used: debilitating surgeries of the medial rectus, reinforcement of the lateral rectus such as resections or plications, and also combinations of both. Acting on the lateral rectus is an approach more in line with the pathogenesis of this entity and, on the other hand, seems to affect the near angle less than if the medial rectus is weakened. In addition to this, the technique that we propose guarantees a second chance to achieve with greater precision, by adjusting the suture of the plication of the lateral rectus muscle at 24 hours, the total loss of diplopia in distant vision, being able to conserve the irrigation that this muscle contributes to the anterior segment.

For all the above, we believe that surgical treatment based on the plicating of the lateral rectus, using the adjustable suture technique in this entity, allows for the elimination diplopia immediately, being a therapeutic option that we believe should be evaluated in all cases, even with small deviations, allowing a clear improvement in the quality of life of all patients.

## BIBLIOGRAPHY

1. Mittelman D. «Age-related distance esotropia». *JAAPOS*.2006;10(3):212-213. <https://doi.org/10.1016/j.jaaapos.2006.01.217>.
2. Toshiaki Goseki, Soh Youn Suh, Laura Robbins, Stacy L Pineles, Federico G Velez , Joseph L Demer. «Prevalence of Sagging Eye Syndrome in Adults with Binocular Diplopia». *Am J Ophthalmol* 2020 Jan;209:55-61. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.09.006>.
3. Tina Rutar, Joseph L Demer. «Heavy Eye» Syndrome in the Absence of High Myopia: A Connective Tissue Degeneration in Elderly Strabismic Patients». *JAAPOS* 2017 Apr; 21(2):94-96. <https://doi.org/10.1016/j.jaaapos.2016.12.001>.
4. Roland Joseph D. Tan, Joseph L Demer, «Heavy eye syndrome versus sagging eye syndrome in high myopia». *JAAPOS*. 2009 Feb; 13(1): 36–44. <https://doi.org/10.1016/j.jaaapos.2008.07.008>.
5. Chaudhuri Z, Demer JL. «Sagging eye syndrome: connective tissue involution as a cause of horizontal and vertical strabismus in older patients». *JAMA Ophthalmol*. 2013 May;131(5):619-25. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2013.783>.
6. Pagano O. Strabismus Module of the Distance Master's Degree in Ophthalmology of the Catholic University of Salta, Argentina; sixth cycle, pages 345-346, year 2010.
7. Pagano G, Pagano O, Buchacra L.»Adjustable Muscle Plication in Strabismus Surgery». Original Paper. 2011 Joint Meeting, American Academy of Ophthalmology. Orlando, USA, October 24th 2011.
8. Kenneth W Wright, Giulia Corradetti. «Wright central plication of lateral rectus versus standard medial rectus recession in adult divergence insufficiency esotropia». <https://doi.org/10.1016/j.jaaapos.2016.12.001>.
9. Brenda G Breidenstein, Shira L Robbins, David B Granet, Erika C Acera. «Comparison of the Efficacy of Medial Rectus Recession and Lateral Rectus Resection for Treatment of Divergence Insufficiency». <https://doi.org/10.3928/01913913-20150427-07>.
10. Zia Chaudhuri, Joseph L Demer. «Long-term Surgical Outcomes in the Sagging Eye Syndrome». *Strabismus*.2018 Mar;26(1):6-10. <https://doi.org/10.1080/09273972.2017.1421676>.

# Artículo original

## Parálisis del VI nervio craneal bilateral crónica

### *Chronic bilateral VI cranial nerve palsy*

Luna Mariné S<sup>1,2</sup>, Galán Terraza A<sup>2</sup>, Conversa S<sup>1</sup>, Roselló Silvestre N<sup>1,2</sup>  
Servicio de Oftalmología

### Resumen

**Propósito:** Presentar las características clínicas, etiología e implicaciones del tratamiento quirúrgico en 18 pacientes afectados de parálisis adquirida del VI nervio craneal bilateral de evolución crónica. **Métodos:** Se estudiaron 18 pacientes en un análisis multicéntrico. Se recopilaban datos sobre las causas subyacentes, el grado de endotropía inicial y final, la limitación inicial de la abducción, los tratamientos quirúrgicos empleados (tipos de técnicas y número de intervenciones por paciente) y los resultados finales con un seguimiento superior a 2 años. Todos los pacientes habían recibido una inyección de toxina botulínica (TB) durante los primeros 6 meses de evolución. El 70% de los ojos se sometió a una o más cirugía de estrabismo y el 30% no requirió cirugía. Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano. Los resultados se evaluaron en el momento del último seguimiento, que fue entre 24 y 120 meses después de la operación. El éxito se definió como la ausencia de diplopía en la posición primaria (PP) al fijar a distancia, con una desviación de +/- 5 dioptrías prismáticas (DP). **Resultados:** En total, 13 pacientes (72.2%) fueron clasificados como éxitos y 5 pacientes (27.7%) como fracasos. Entre los fracasos, 4 pacientes presentaron endotropía (ET) y 1 paciente exotropía (XT). A pesar de esto, todos los pacientes mostraron una mejora en la abducción y en la magnitud de la desviación inicial previa a la cirugía. **Conclusiones:** La mayoría de los pacientes con parálisis crónica del sexto nervio craneal bilateral pueden lograr una buena alineación ocular en PP con un abordaje quirúrgico que se adapte a las necesidades de cada paciente individual (17).

**Palabras clave:** Parálisis crónica VI nervio craneal, cirugía estrabismo en parálisis crónicas, trasposiciones musculares, limitación abducción.

### Summary

**Purpose:** To present the clinical characteristics, etiology, and implications of surgical treatment in 18 patients with chronic bilateral acquired paralysis of the sixth nerve. **Methods:** A multicenter study was conducted on 18 patients. Data were collected on the underlying causes, the initial and final degree of esotropia, the initial limitation of abduction, the surgical treatments employed (types of techniques and number of interventions per patient), and the final outcomes with a follow-up period exceeding 2 years. All patients had received a botulinum toxin (BT) injection within the first 6 months of progression. Seventy percent of the eyes underwent one or more strabismus surgeries, while 30% did not require surgery. All surgeries were performed by the same surgeon. Outcomes

<sup>1</sup> Departamento de Estrabismo y Oftalmopediatría, Servicio de Oftalmología. Hospital Sant Pau.

<sup>2</sup> Centro de Estrabismo DYTO. Barcelona. España.

were evaluated at the time of the last follow-up, which occurred between 24 and 120 months post-operation. Success was defined as the absence of diplopia in the primary position (PP) when fixing at a distance, with a deviation of  $\pm 5$  prism diopters (PD). **Results:** In total, 15 patients (72.2%) were classified as successes, and 5 patients (27.7%) as failures. Among the failures, 4 patients presented with esotropia (ET) and 1 patient with exotropia (XT). Despite this, all patients showed improvement in abduction and in the magnitude of the initial preoperative deviation. **Conclusions:** Most patients with chronic bilateral sixth cranial nerve palsy can achieve good ocular alignment in PP with a surgical approach that is tailored to the needs of each individual patient (17).

**Key words:** *Chronic paralysis VI cranial nerve, strabismus surgery in chronic paralysis, muscular transpositions, abduction limitation.*

## INTRODUCCIÓN

Las parálisis de los nervios craneales oculares son una de las neuropatías craneales más comunes en la práctica neurológica (1,2,16). Entre ellas, la parálisis del VI nervio craneal (P VI nc) es frecuentemente causada por hipertensión intracraneal, diabetes mellitus, traumatismos craneales y tumores o lesiones expansivas, así como por la neurocirugía asociada. La mayoría de las parálisis del VI nc, especialmente las de origen microvascular, se recuperan en un 80% a 90% de los casos. Según la serie de Pihlblad MS y Demer (16), la etiología más común de la parálisis del abducens fue idiopática (26%), seguida de neoplasias (22%), traumatismos (15%) y patología vascular (13%). La incidencia y las causas de estas parálisis varían según la población estudiada y la investigación realizada. La recuperación es menos predecible en casos relacionados con traumatismos y tumores, dada la localización anatómica del nervio en la protuberancia, cercana al IV ventrículo, que lo hace susceptible a problemas cerebrales asociados con hipertensión intracraneal.

La parálisis bilateral del VI nc de evolución crónica es una condición poco frecuente que afecta significativamente la calidad de vida de los pacientes debido a la ET, tortícolis y diplopía incapacitante que genera. Los pacientes con mejor función residual del músculo recto lateral pueden ser tratados con cirugía convencional de recesión y resección de los músculos rectos horizontales, mientras que aquellos con función deficiente suelen requerir cirugías musculares más complejas.

Este artículo presenta 18 casos de ET debido a parálisis bilateral del VI nc, en los que la función no se recuperó en al menos 6 meses desde el inicio. Se proponen directrices quirúrgicas utilizadas en el tratamiento de esta patología en pacientes con diplopía constante o posición anormal de la cabeza.

Todos los pacientes fueron evaluados antes y después de la cirugía, con un seguimiento superior a 2 años. Se analizaron las causas, variables demográficas, uso de TB (antes, durante y después de la cirugía), técnica quirúrgica, número de intervenciones y resultados postoperatorios. Se consideró éxito quirúrgico la ortotropía en PP de la mirada, con una desviación de  $\pm 5$  DP.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo de 18 pacientes con parálisis bilateral del VI nc, abarcando un total de 36 ojos, con una evolución mayor de 6 meses, atendidos y tratados por el segundo autor (AGT) en tres centros (dos públicos y uno privado) entre 2000 y 2020. Se excluyeron casos con enfermedades neuromusculares, afectación de nervios craneales adicionales, estrabismo previo, enfermedad orbitaria, miastenia gravis y aquellos asociados con lesiones cerebrales intrínsecas para evitar sesgos.

De los 18 pacientes, 6 eran hombres y 12 mujeres, con edades comprendidas entre los 14 y 74 años. Las causas identificadas incluyeron traumatismos en 10 casos (55,5%), tumores en 6 casos (33,3%), y otras etiologías en 2 casos (11,1%):

uno por diabetes mellitus y otro por trombosis venosa del seno transversal y sigmoideo.

Todos los pacientes fueron sometidos a un examen ocular exhaustivo que incluyó la evaluación de la rotación facial y la medición de la desviación ocular en PP, tanto de cerca como de lejos, y en las posiciones diagnósticas de la mirada. La desviación se midió con un prisma corrector colocado delante del ojo más afectado y se calculó en grados. En casos de ET bilateral, los valores de desviación se sumaron para ambos ojos mediante el Test de Krimsky.

La función residual del recto lateral (RL) y la limitación de la abducción (ABD) se evaluaron utilizando una escala de -6 a 0. Aunque en la literatura se describen varios métodos de medición (13,18,27), optamos por esta escala por su precisión en la caracterización de la disfunción muscular:

— Limitación -6: La parálisis impide completamente el movimiento de ABD, sin permitir siquiera su inicio.

— Limitación -5: El ojo afectado puede iniciar un leve movimiento de ABD, partiendo desde una ET completa.

— Limitación -4: El ojo paralítico puede realizar ABD, pero no alcanza la línea media ni la supera.

— Limitación -3: El movimiento de ABD permite al ojo justo sobrepasar la línea media.

— Limitación -2: El ojo pasa la línea media y realiza una ABD parcial.

— Limitación -1: El movimiento horizontal se realiza en su totalidad, excepto en la fase final de ABD completa.

— Limitación 0: Ducción completa sin limitaciones.

Todos los pacientes recibieron inyecciones de toxina botulínica (TB) en el músculo recto medial de ambos ojos durante el período de espera previo a la cirugía, entre 6 y 36 meses antes de la operación, con dosis que oscilaron entre 5 y 7.5 unidades internacionales. Se inyectó toxina botulínica sujetando el vientre del músculo sin realizar una incisión en la conjuntiva. La punta de la aguja se avanzó a través de la conjuntiva hasta alcanzar el vientre del músculo, situada detrás del ecuador del globo ocular.

Los procedimientos quirúrgicos se planificaron en función de la limitación de la abducción e incluyeron: retroceso del recto medial (RM), retroceso del RM con resección del RL, trasposición total de los rectos verticales (TTRV) con inyección de toxina botulínica (TB) en el RM ipsilateral, TTRV con retroceso del RM (realizados en dos tiempos quirúrgicos) y, por último, cirugía de Faden en el RM contralateral al ojo fijador (2-4,23).

La técnica utilizada para la TTRV es la descrita por Knapp inicialmente para la parálisis doble de elevadores (4), en la que se desinserta por completo el tendón de los músculos rectos verticales y se sutura al recto lateral, sin emplear suturas adicionales para aumentar la acción ni a esclera ni a vientres musculares.

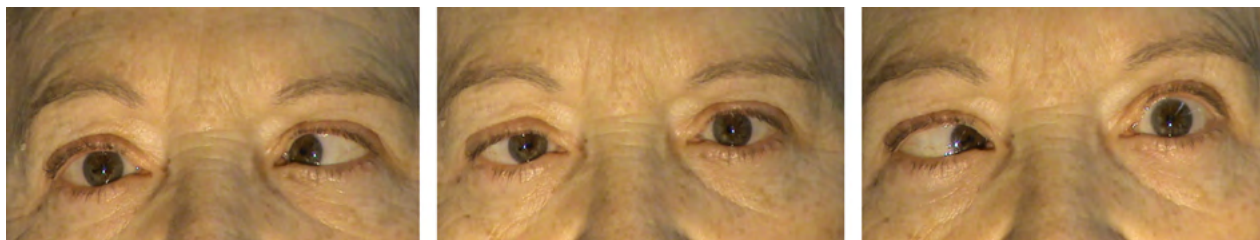
Después de la operación, todos los pacientes fueron reexaminados para evaluar la alineación ocular, las excursiones de abducción y la posición de la cabeza. Las evaluaciones se realizaron aproximadamente a las 24 horas, al mes, a los 3 meses y a los 6 meses tras la cirugía. El resultado final se registró en la última visita realizada al paciente.

## RESULTADOS

Las etiologías se agruparon en tres categorías principales. La causa más frecuente fue traumática, con el traumatismo craneoencefálico como responsable de 10 casos (55,5%) (figs. 1,2). Las causas neurológicas representaron el 33,3% de los casos (6 pacientes), principalmente debido a tumores que afectaban al cuarto ventrículo (IV



**Figura 1.** Endotropía por parálisis bilateral de VI nc de causa traumática.



**Figura 2.** Limitación de las lateroversiones a los 6 meses del traumatismo craneoencefálico.

V) y a las cirugías realizadas para tratarlos (incluyendo 2 pacientes con astrocitoma del IV V, 3 con endimoma del IV V y 1 con colesteatoma del IV V). Las dos causas restantes (11,1%) fueron externas a las dos categorías principales: un caso de diabetes mellitus y una trombosis venosa del seno transversal y sigmoideo, esta última en la paciente más joven del grupo, de 14 años.

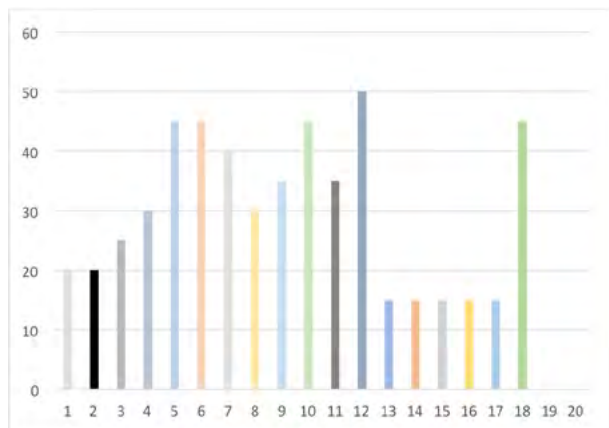
En cuanto a la desviación ocular, el 44,4% de los pacientes presentaban entre 15 y 25 grados de ET, el 22,2% entre 26 y 35 grados, el 27,7% entre 36 y 45 grados, y un paciente (5,3%) presentó 50 grados de ET entre ambos ojos 21 (fig. 3). En el diagrama de barras (fig. 4), cada paciente se representa con un color distinto, mostrando dos barras por paciente, una por cada ojo, para indicar el grado de limitación de la ABD.

Se evaluó la limitación de cada ojo en los pacientes estudiados. Catorce ojos (38,8%) presentaron una limitación leve (grado 1-2), seis ojos (16,6%) mostraron una limitación moderada (grado 3), diez ojos (27,7%) tuvieron una limitación moderada-severa (grado 4), cuatro

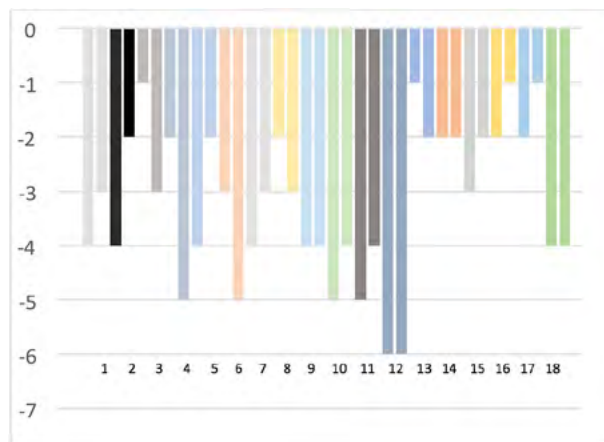
ojos (11,1%) presentaron una limitación severa (grado 5), y dos ojos (5,5%) exhibieron una limitación muy severa (grado 6).

Las imágenes comparan la limitación de la ABD en la versión izquierda de dos pacientes: el primero presenta una limitación de -6 (fig. 5) y el segundo, una limitación de -1 (fig. 6).

De los 36 ojos evaluados, 12 (33,3%) recibieron solo una inyección de toxina botulínica, mientras que los 24 ojos restantes (66,6%) recibieron más de una inyección. Únicamente en dos ojos se repitió la inyección después de la cirugía de estrabismo.



**Figura 3.** Grados de ET por paciente.



**Figura 4.** Limitación de la ABD de ambos ojos por paciente.



**Figura 5.** Versión a la izquierda: limitación de la abducción del ojo izquierdo OI de -6.



**Figura 6.** Versión a la izquierda: limitación de la abducción del OI de -1.

Las técnicas quirúrgicas se plantearon siguiendo los criterios de limitación de la ABD en cada uno de los ojos. A modo de esquema les presentamos la técnica usada según la limitación de la función del RL a la ABD:

- Retroceso RM: -1, -2.
- Retroceso RM + resección RL: -3.
- TTRV + TB en RM: -3, -4, -5.
- TTRV + Retroceso RM (en 2 tiempos quirúrgicos): -5, -6.
- Retroceso RL + Faden RM (contralateral al ojo fijador).



**Figura 7.** Torticollis para fijar con el OD, con más limitación pero mejor agudeza visual.

De los 36 ojos evaluados en el estudio:  
- 25 ojos (70%) fueron sometidos a una o más intervenciones quirúrgicas.

- 11 ojos (30%) no fueron operados.

En términos de los tipos específicos de cirugías realizadas:

- 12% de los ojos fueron sometidos a un retroceso del RM.

- 20% de los ojos fueron operados mediante una retroceso-resección del mismo ojo.

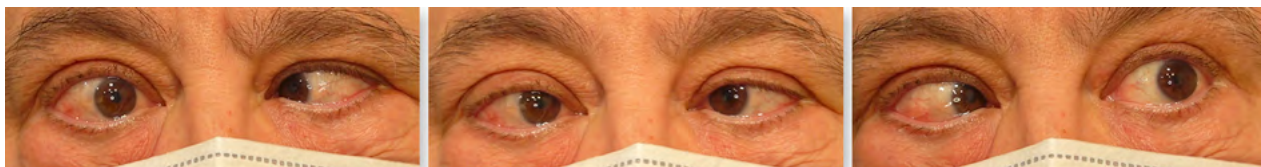
- 48% de los ojos fueron operados con una TTRV e inyección de TB en RM.

- 16% de los ojos se sometieron a una TTRV y resección del recto medial del mismo ojo, realizadas en dos tiempos quirúrgicos separados.

- 4 % de los ojos se operaron de mioescleroperia de RM + resección RL

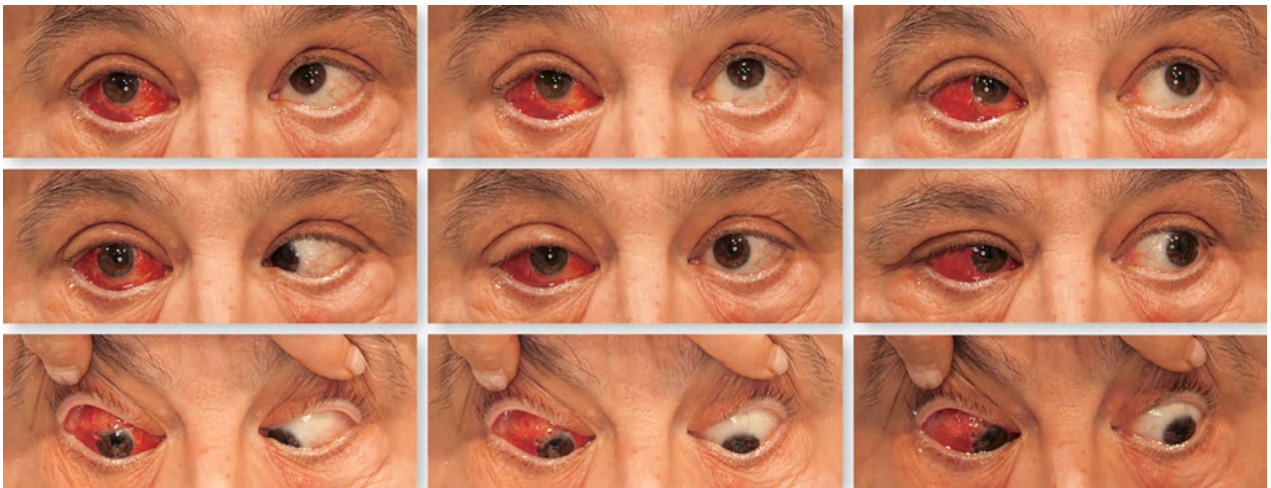
El paciente número 11 (fig. 7) sufrió un accidente de tráfico en marzo de 2021, lo que le causó un traumatismo craneal con secuelas de parálisis del RL bilateral. En su hospital, le habían administrado previamente dos inyecciones de TB en cada RM. Tres años antes, el paciente había experimentado una trombosis venosa retiniana, lo que resultó en una baja agudeza visual en su OI. Para compensar la pérdida de visión en el OI, el paciente adoptó una torticollis con la cabeza girada hacia la derecha para fijar la vista con su ojo derecho OD, que presentaba la mayor limitación (-5).

Dada la asimetría de la parálisis, con una limitación de -5 en el OD y de -2 en el OI (fig. 8), y considerando que el ojo fijador era el más afectado por la parálisis, se decidió realizar una cirugía de mioescleropexia en el ojo menos afectado. En un primer tiempo quirúrgico, se llevó a cabo una TTRV y la administración de TB en el RM derecho (fig. 9). Posteriormente, en un segundo acto quirúrgico, se realizó una cirugía de Faden en el RM izquierdo y una resección del RL izquierdo de 8 mm en el OI (fig. 10).

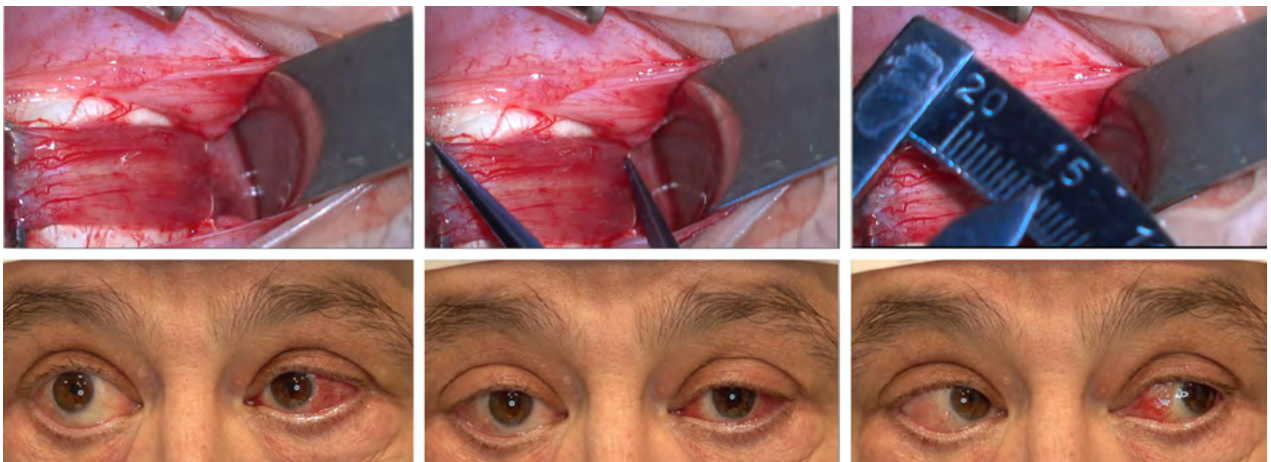


**Figura 8.** Limitación ABD en OD de -5 y en OI de -2.





**Figura 9.** TTRV a RL y Toxina Botulínica en RM en ojo derecho.



**Figura 10.** Cirugía de miescleroplexia en RM Izquierdo.

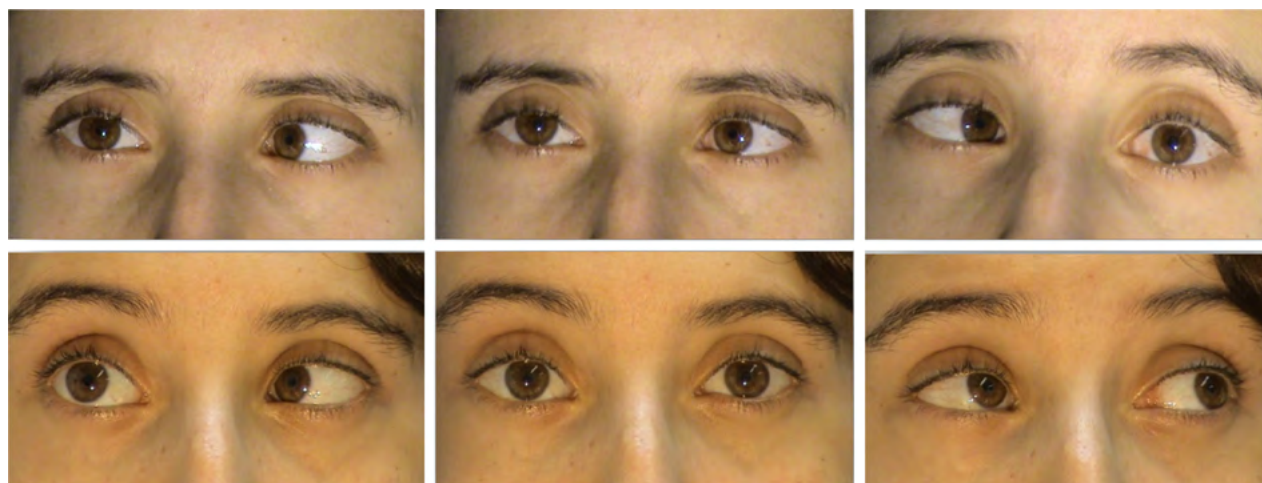
El seguimiento postoperatorio de los pacientes tuvo un rango de 24 meses a 120 meses.

El éxito del tratamiento se definió como la ausencia de diplopía en PP con una desviación de  $\pm 5$  DP, lo que se alcanzó en el 72,2% de los pacientes (figs. 11 y 12). El 27,7% de los pacientes presentaron una desviación residual: en un 22,2% (4 pacientes), persistió una ET, mientras que en un 5,5% (1 paciente) se observó una XT final (figs. 13 y 14). Es importante destacar que todos los pacientes con hipocorrección mostraron una mejoría significativa en su grado de ET; en particular, un paciente con una ET de  $50^\circ$  antes de la cirugía redujo su desviación a  $5^\circ$  en la última evaluación postoperatoria. El paciente 18, quien había sufrido una amaurosis traumática en el ojo izquierdo, presentó una

ET residual tras someterse a una retroinserción del RL y una resección del RM en ambos ojos. Además, todos los pacientes experimentaron una mejora en la limitación de la ABD.

En el período postoperatorio, se observó isquemia del segmento anterior en el paciente número 7 (2,7% de los pacientes), quien había sido operado de TTRV con inyección de TB en el RM de ambos ojos. Este paciente, de 60 años, presentaba una parálisis bilateral de origen traumático y antecedentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus.

En cuanto a las desviaciones verticales, solo se detectó en el control postoperatorio final un déficit de elevación en el ojo del paciente número 4, que había sido sometido a TTRV con TB en el RM, manteniéndose en ortoposición



**Figura 11.** Paciente 2: fila superior PP con ETI y versiones preoperatorias. Fila inferior imágenes en ortoposición en PP y mejoría de las ducciones a los 2 años de la cirugía: TTRV + TB en RM de ojo derecho.



**Figura 12: Paciente 4: fila superior PP con ETI y versiones preoperatorias.** Fila inferior imágenes en ortoposición en PP y mejoría de las ducciones a los 4 años de la cirugía: TTRV + TB en RM de ojo izquierdo



**Figura 13.** Paciente 8: fila superior PP y versiones preoperatorias. Fila inferior imágenes en PP con ET de 5° a los 3 años de la cirugía: TTRV + TB en RM de ojo izquierdo.



**Figura 14.** Paciente 3: fila superior PP y versiones preoperatorias. Fila inferior imágenes en PP con XT de 15° a los 2 años de la cirugía: TTRV + TB en RM de ojo izquierdo.

en la PP. Además, se observó una ptosis leve (1,5 mm de asimetría en la apertura palpebral comparada con el ojo contralateral) en la paciente número 12, quien fue operada de TTRV con TB en el RM y posteriormente, en un segundo tiempo quirúrgico, de retroceso del RM de manera bilateral.

En relación con las desviaciones verticales, el control postoperatorio final reveló un déficit de elevación en el ojo del paciente número 4, quien había sido sometido a una TTRV con inyección de TB en RM unilateral. A pesar de este déficit, el ojo se mantuvo en ortoposición en PP. Además, se detectó una ptosis leve, con una asimetría de 1.5 mm en la apertura palpebral en comparación con el ojo contralateral, en la paciente número 12. Esta paciente fue inicialmente tratada con TTRV y TB en el RM, y en un segundo tiempo quirúrgico, se le realizó un retroceso bilateral del RM.

## DISCUSIÓN

En el caso de la parálisis completa del sexto par craneal con una evolución prolongada (21), las opciones de tratamiento suelen ser limitadas, y la cirugía se convierte en una opción crucial para corregir la desalineación ocular y mejorar la función visual. La intervención quirúrgica es recomendable si la parálisis persiste más allá de 6 a 10 meses. La selección de la estrategia qui-

rúrgica óptima requiere una evaluación minuciosa de la función del músculo RL y del ángulo de desviación. No obstante, la evaluación de la función del RL puede verse afectada por la contractura del músculo RM, lo que puede llevar a un diagnóstico erróneo de parálisis completa del VI nervio.

Para diferenciar entre parálisis parcial y completa, se pueden emplear pruebas adicionales como la ducción forzada, la generación de fuerza activa, la velocidad sacádica y la evaluación de la ABD tras la inyección de TB (7). En nuestro estudio, nos enfocamos en la limitación de la ABD, la ABD residual post-inyección de TB y el test de ducción forzada quirúrgico, omitiendo la medición de la generación de fuerza y la velocidad sacádica (8).

La inyección de TB puede administrarse durante la recuperación inmediata, en combinación con la TTRV durante la misma cirugía, o bien en un intervalo de 1 a 2 semanas después (15). Algunos autores sugieren que la administración postoperatoria permite distinguir mejor entre desviaciones verticales causadas por la TTRV y aquellas debidas al efecto de la TB. En nuestro estudio, todos los pacientes recibieron TB en el músculo RM durante la recuperación inmediata de la parálisis del VI nervio craneal, en el mismo acto quirúrgico de la TTRV, y adicionalmente en dos ojos un mes después de la cirugía. Sin embargo, no se documentaron las desviaciones verticales preoperatorias asocia-

das a la P del VI nc (16) ni las desviaciones residuales postoperatorias asintomáticas, lo que limita la evaluación completa de los resultados y el efecto residual de la TB (11,17,18).

Existen diversos procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la P VI nc persistente. La selección de la técnica quirúrgica depende en gran medida de la función residual del músculo RL. Los pacientes con una función residual adecuada del RL pueden ser tratados con técnicas convencionales, como la recesión y resección de los músculos rectos horizontales (17). En contraste, aquellos con función residual significativamente reducida suelen requerir procedimientos más complejos. Cada técnica quirúrgica presenta ventajas y desventajas que deben ser evaluadas cuidadosamente durante la planificación del tratamiento (5,10).

Se ha elaborado un cuadro resumen de las técnicas quirúrgicas relevantes desde principios del siglo XX (tabla 1). Este artículo no tiene como objetivo comparar estas técnicas, ya que se ha empleado la misma técnica clásica de TTRV sin modificaciones (4,6). La literatura sugiere que modificaciones a la técnica clásica de trasposición como la fijación posterior de los vientres musculares (VM) a otros músculos o a la esclera (22,23,24,30) pueden lograr mayores efectos y cambios anatómicos, como se

observa en las imágenes por resonancia magnética (RNM) (9,19,20,25,26). Estas alternativas podrían haber sido consideradas en lugar de realizar retrocesos del músculo RM en ojos previamente sometidos a TTRV en nuestro plan quirúrgico.

En nuestro grupo de pacientes, la ET secundaria a la parálisis del VI nervio craneal persistió en un 22,2% en la última visita de seguimiento. No obstante, los cuatro casos mostraron una mejora en el ángulo de desviación y en la limitación de la ABD. De estos pacientes, dos presentaban una etiología secundaria a un tumor cerebral; uno fue tratado con retro-resección unilateral y el otro con TTRV unilateral. Los otros dos casos se debieron a un traumatismo; uno de ellos fue operado con TTRV unilateral, mientras que el otro se sometió a una retro-resección bilateral. Ninguno de los cuatro pacientes recibió una cirugía máxima según nuestra tabla de procedimientos quirúrgicos (TTRV con resección del RM).

En los pacientes sometidos a la técnica de TTRV, se utilizaron incisiones limbares. Sin embargo, está descrito en la literatura que la incisión en el fórnix podría ofrecer cierta protección contra la isquemia del segmento anterior (ISA), al preservar la circulación perilimbal de la cápsula de Tenon 13. De los 25 ojos opera-

**Tabla 1.** Cuadro resumen de las Técnicas de trasposiciones y sus modificaciones más relevantes (6,7,10,12,13,27,28,29)

Año Publicación	AUTOR	Técnica Trasposición (T)
1907	Hummelsheim	T parcial Rectos Verticales (RV)
1959	Shillinger	T Total RV (TTRV)
1964	Jensen	División vientres musculares (VM) de RV y RL por la ½ y unir VM de RL al VM de RI y de RS
1989	Rosenbaum	TTRV + inyección Toxina Botulínica (TB) en RM
1994	Labu & Rosenbaum	Suturas ajustables a T RV
1997	Foster	TTRV + suturas posteriores de los VM de los RV a esclera
2000	Brooks	TTRV + resección de RV previo
2003	Nishida	Suturar a esclera la ½ de la división temporal de RV sin desinserción, a 8 mm posterior de inserción RL
2005	Nishida modificado	Sin dividir VM, se pasa por el 1/3 temporal de RV, una sutura irreabsorbible a 8 mm de inserción y se inserta a 10-12 mm de limbo en cuadrante escleral temporal superior
2007	Wright	T parcial RV + sutura posterior VM de los RV a RL sin pasar por esclera
2014	Yang S.	T sólo del Recto superior a RL
2017	Vélez F.G.	T sólo del Recto inferior a RL

dos, 4 fueron tratados con una combinación de TTRV y resección del músculo RM en dos tiempos quirúrgicos. Entre estos, se observó un caso de ISA, lo que representa un 25% de los ojos que recibieron TTRV con resección de RM. Este hallazgo sugiere la necesidad de considerar no solo modificaciones en la técnica de TTRV + resección RM, sino también en la localización de las incisiones, para reducir el riesgo de complicaciones como la ISA (10,14,22).

## CONCLUSIÓN

En casos de parálisis bilateral del sexto par craneal, la cantidad de función residual del RL puede variar entre ambos ojos, lo que implica la necesidad de adaptar la estrategia quirúrgica a cada ojo individualmente. Generalmente, los casos bilaterales requieren múltiples intervenciones para lograr una corrección adecuada de la ET, aunque en la mayoría de los casos se consigue una alineación final aceptable (10,19).

En nuestros casos la tasa de éxito es decir ortotropía +/- 5 DP en PP fue elevada 72,2%, coincidiendo con otras publicaciones 17 pero en función de la definición de éxito las tasas pueden ser más bajas (18). También Podemos concluir que las cirugías realizadas mejoraron la limitación asociada a la P VI nc.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Shree R, Mahesh KV, Balaini N, Goel A. Oculomotor Cranial Neuropathies: Diagnosis and Management. *Ann Indian Acad Neurol.* 2022; 25 (Suppl 2): S70-S82.
2. M. Saint-Gerons, M.A. Rubio and A. Matheu, Diplopía binocular: estudio retrospectivo de 204 casos, *Neurología*, <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2022.11.005>.
3. Prieto-Diaz Julio, et al. *Estrabismo. 5a-ed-Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas, 2005 (P: 354-366).*
4. Galán A. et al. Estado actual del tratamiento del estrabismo. *Sociedad Española de Oftalmología, España 2012 (Capítulos 3.8.4; 4).*
5. del Pilar González M, Kraft SP. Outcomes of three different vertical rectus muscle transposition procedures for complete abducens nerve palsy. *J AAPOS.* 2015; 19(2): 150-156.
6. Rosenbaum AL. Costenbader Lecture. The efficacy of rectus muscle transposition surgery in esotropic Duane syndrome and VI nerve palsy. *J AAPOS.* 2004; 8(5): 409-419.
7. 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): 236-246.
8. Gunton KB. Vertical rectus transpositions in sixth nerve palsies. *Curr Opin Ophthalmol.* 2015; 26(5): 366-370.
9. Miller JM, Demer JL, Rosenbaum AL. Effect of transposition surgery on rectus muscle paths by magnetic resonance imaging. *Ophthalmology.* 1993; 100(4): 475-487.
10. Farid MF. Dual-Augmented Transposition of Vertical Recti in Chronic Abducens Palsy. *Am J Ophthalmol.* 2019; 197: 59-64.
11. Britt MT, Velez FG, Thacker N, Alcorn D, Foster RS, Rosenbaum AL. Partial rectus muscle-augmented transpositions in abduction deficiency. *J AAPOS.* 2003; 7(5): 325-332.
12. Yang S, MacKinnon S, Dagi LR, Hunter DG. Superior rectus transposition vs medial rectus recession for treatment of esotropic Duane syndrome. *JAMA Ophthalmol.* 2014; 132(6): 669-675.
13. Dai S, Bhambhwani V, Raouf N. Bilateral superior rectus transposition and medial rectus recession for bilateral sixth nerve palsy. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2018; 9: 96-98.
14. Fishman PH, Repka MX, Green WR, D'Anna SA, Guyton DL. A primate model of anterior segment ischemia after strabismus surgery. The role of the conjunctival circulation. *Ophthalmology.* 1990; 97(4): 456-461.
15. Rosenbaum AL, Kushner BJ, Kirschen D. Vertical rectus muscle transposition and botulinum toxin (Oculinum) to medial rectus for abducens palsy. *Arch Ophthalmol.* 1989; 107(6): 820-823.
16. Pihlblad MS, Demer JL. Hypertropia in unilateral isolated abducens palsy. *J AAPOS.* 2014; 18(3): 235-240.
17. Yurdakul NS, Ugurlu S, Maden A. Surgical management of chronic complete sixth nerve palsy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2011; 42(1): 72-77.
18. Holmes JM, Leske DA. Long-term outcomes after surgical management of chronic sixth nerve palsy. *J AAPOS.* 2002; 6(5): 283-288.
19. Miller JM, Demer JL, Rosenbaum AL. Effect of transposition surgery on rectus muscle paths by magnetic resonance imaging. *Ophthalmology.* 1993; 100(4): 475-487.
20. Lee JY, Lim HW, Yoon J, Oh JE, Park KA, Oh SY. Comparison of the efficiency of various muscle transposition procedures using a novel three-dimensional model. *PLoS One.* 2018; 13(9):e0204078. Published 2018 Sep 18.
21. Mata Moret L, Freiria Barreiro R, Cervera Taulet E, Monferrer Adsuara C, Ortiz Salvador M, Palomares Fort P. Nishida procedure associated with botulinum

- toxin in a long-standing complete bilateral sixth cranial nerve palsy. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2019; 94(10): 500-503.
22. Nishida Y, Inatomi A, Aoki Y, et al. A muscle transposition procedure for abducens palsy, in which the halves of the vertical rectus muscle bellies are sutured onto the sclera. *Jpn J Ophthalmol*. 2003; 47(3): 281-286.
  23. Nishida Y, Hayashi O, Oda S, et al. A simple muscle transposition procedure for abducens palsy without tenotomy or splitting muscles. *Jpn J Ophthalmol*. 2005; 49(2): 179-180.
  24. 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): 236-246.
  25. Clark RA, Rosenbaum AL, Demer JL. Magnetic resonance imaging after surgical transposition defines the anteroposterior location of the rectus muscle pulleys. *J AAPOS*. 1999; 3(1): 9-14.
  26. Demer JL, Clark RA, Kono R, Wright W, Velez F, Rosenbaum AL. A 12-year, prospective study of extraocular muscle imaging in complex strabismus. *J AAPOS*. 2002; 6(6): 337-347.
  27. Mehendale RA, Dagi LR, Wu C, Ledoux D, Johnston S, Hunter DG. Superior rectus transposition and medial rectus recession for Duane syndrome and sixth nerve palsy. *Arch Ophthalmol*. 2012; 130(2): 195-201.
  28. Johnston SC, Courch ERC Jr, Crouch ER. An innovative approach to transposition surgery is effective in treatment of Duane's syndrome with esotropia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006; 47:E- Abstract 2475.
  29. Velez FG, Chang MY, Pineles SL. Inferior Rectus Transposition: A Novel Procedure for Abducens Palsy. *Am J Ophthalmol*. 2017; 177: 126-130.
  30. Foster RS. Vertical muscle transposition augmented with lateral fixation. *J AAPOS*. 1997; 1(1):20-30.

## Comunicación Corta

---

### Manejo de la parálisis bilateral asimétrica del oblicuo superior

#### Management of Asymmetric Bilateral Superior Oblique Palsy

Diana Pérez-García<sup>1</sup>, León Remón-Garijo<sup>1</sup>, Patricia Ramiro Millán<sup>1</sup>, Víctor Aguado Casanova<sup>1</sup>, Juan Ibáñez-Alperte<sup>2</sup>  
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza.

#### Resumen

**Objetivo:** Presentar el diagnóstico y manejo quirúrgico de una parálisis bilateral asimétrica del músculo oblicuo superior (OS) en un niño de 4 años, así como los resultados postoperatorios obtenidos. **Método:** Se presenta el caso de un niño de 4 años remitido por estrabismo variable y posición anómala de la cabeza. La exploración mostró hipertropía en aducción bilateral más marcada en el ojo derecho, endotropía en infraversión con patrón en V y déficit de la depresión en aducción más significativo en el ojo derecho. La retinografía reveló exciclotorsión de 14° en el ojo derecho y 38° en el izquierdo. Se diagnosticó parálisis bilateral asimétrica del músculo OS. Se realizó un plegamiento de 10 mm del músculo OS y un debilitamiento del músculo oblicuo inferior (OI) según técnica de Apt en el ojo derecho. En el ojo izquierdo, se realizó la técnica de Harada-Ito con modificación de Fells en el músculo OS y un retroceso del músculo OI al punto de Parks. **Resultado:** Un mes después de la intervención, el paciente presentó ortotropía en posición primaria, ausencia de hipertropía en aducción, mejoría del patrón en V y de la depresión en aducción, además de una notable mejoría en la exciclotorsión. **Conclusión:** La detección precoz de la parálisis bilateral del músculo OS permite una corrección efectiva en un único tiempo quirúrgico. En casos asimétricos, el abordaje quirúrgico diferenciado según los hallazgos exploratorios de cada ojo puede proporcionar resultados satisfactorios. Este caso destaca la importancia de considerar la bilateralidad en diagnósticos de parálisis del OS para evitar intervenciones adicionales y lograr una corrección adecuada.

**Palabras clave:** Parálisis Oblicuo Superior, Plegamiento Oblicuo superior, Técnica de Harada-Ito, Exciclotorsión.

---

<sup>1</sup> Sección de Oftalmología Pediátrica y Estrabismos, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España.

<sup>2</sup> Sección de Glaucoma, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España.

Manuscrito original correspondiente al «premio al mejor video» otorgado en el XXX Congreso de la Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica.

Correspondencia: dianapgpe@hotmail.com

Los autores manifiestan que no tienen interés comercial ni han recibido apoyo económico para la realización de este trabajo. Los autores certifican que este trabajo no ha sido publicado ni está en vías de consideración para publicación en otra revista. Los autores transfieren los derechos de propiedad del presente trabajo a la Sociedad Española de Estrabología y Oftalmología Pediátrica.

## Summary

**Objective:** To present the diagnosis and surgical management of an asymmetric bilateral superior oblique (SO) muscle palsy in a 4-year-old child, as well as the postoperative results obtained.

**Method:** We present the case of a 4-year-old boy referred for variable strabismus and an abnormal head position. Examination showed bilateral hypertropia in adduction more pronounced in the right eye, V-pattern esotropia in downgaze, and a more significant deficit of depression in adduction in the right eye. Retinography revealed excyclotorsion of 14° in the right eye and 38° in the left. An asymmetric bilateral SO muscle palsy was diagnosed. A 10 mm SO tuck and an inferior oblique (IO) weakening using the Apt technique were performed on the right eye. In the left eye, the Harada-Ito procedure with Fells modification was performed on the SO muscle, and the IO was recessed to the Parks point. **Results:** One month after surgery, the patient presented with orthotropia in the primary position, absence of hypertropia in adduction, improvement in the V-pattern and depression in adduction, as well as a significant improvement in excyclotorsion. **Conclusion:** Early detection of bilateral SO muscle palsy allows for effective correction in a single surgical session. In asymmetric cases, a differentiated surgical approach based on the exploratory findings of each eye can yield satisfactory results. This case highlights the importance of considering bilateral involvement in SO palsy diagnoses to avoid additional interventions and achieve adequate correction.

**Key words:** Superior Oblique Palsy, Superior Oblique Tuck, Harada-Ito Technique, Excyclotorsion.

## INTRODUCCIÓN

Las parálisis bilaterales del músculo oblicuo superior (OS) en la infancia son poco comunes y habitualmente congénitas (1). La existencia de una afectación bilateral puede pasar desapercibida y conllevar un tratamiento incompleto. Sin embargo, existen datos de la exploración que permiten sospecharla (2). Presentamos el diagnóstico y manejo quirúrgico de una parálisis bilateral asimétrica del músculo OS.

## SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS

Niño de 4 años de edad remitido a nuestra consulta por estrabismo variable y posición anómala de la cabeza con mentón deprimido observado por los padres.

A la exploración presenta una hipertropía en aducción bilateral más marcada en el ojo derecho, una endotropía en infraversión con patrón en V y un déficit de la depresión en aducción también más significativo en el ojo derecho. El test de Bielchowsky no proporcionó resultados significativos pero la valoración de la torsión objetiva mediante retinografía fue de 14° de excyclotorsión en el ojo derecho y de 38° en el ojo izquierdo.

Ante un diagnóstico de parálisis bilateral asimétrica del músculo OS se llevó a cabo el siguiente abordaje. En el ojo derecho se realizó un plegamiento de 10 mm del músculo OS y debilitamiento del músculo oblicuo inferior (OI) según técnica de Apt. En el ojo izquierdo se realizó sobre el músculo OS la técnica de Harada-Ito con modificación de Fells y el retroceso del músculo OI al punto de Parks.

## RESULTADOS

Transcurrido un mes desde la intervención el paciente presenta ortotropía en posición primaria, ausencia de hipertropía en aducción sin síndrome de Brown yatrógeno, mejoría del patrón en V y de la depresión en aducción, así como una mejoría notable en la excyclotorsión que pasó a ser de 6° y 7° respectivamente.

## DISCUSIÓN

Las parálisis bilaterales del músculo OS en la infancia son poco comunes y habitualmente congénitas (1). Existen datos que permiten sos-

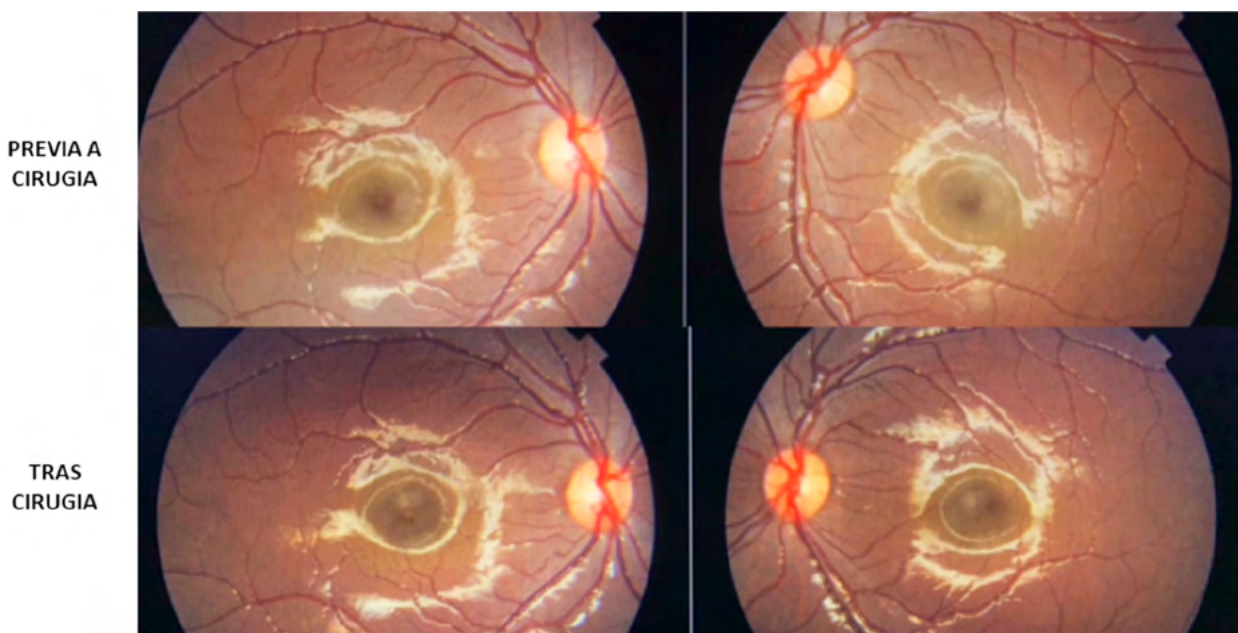




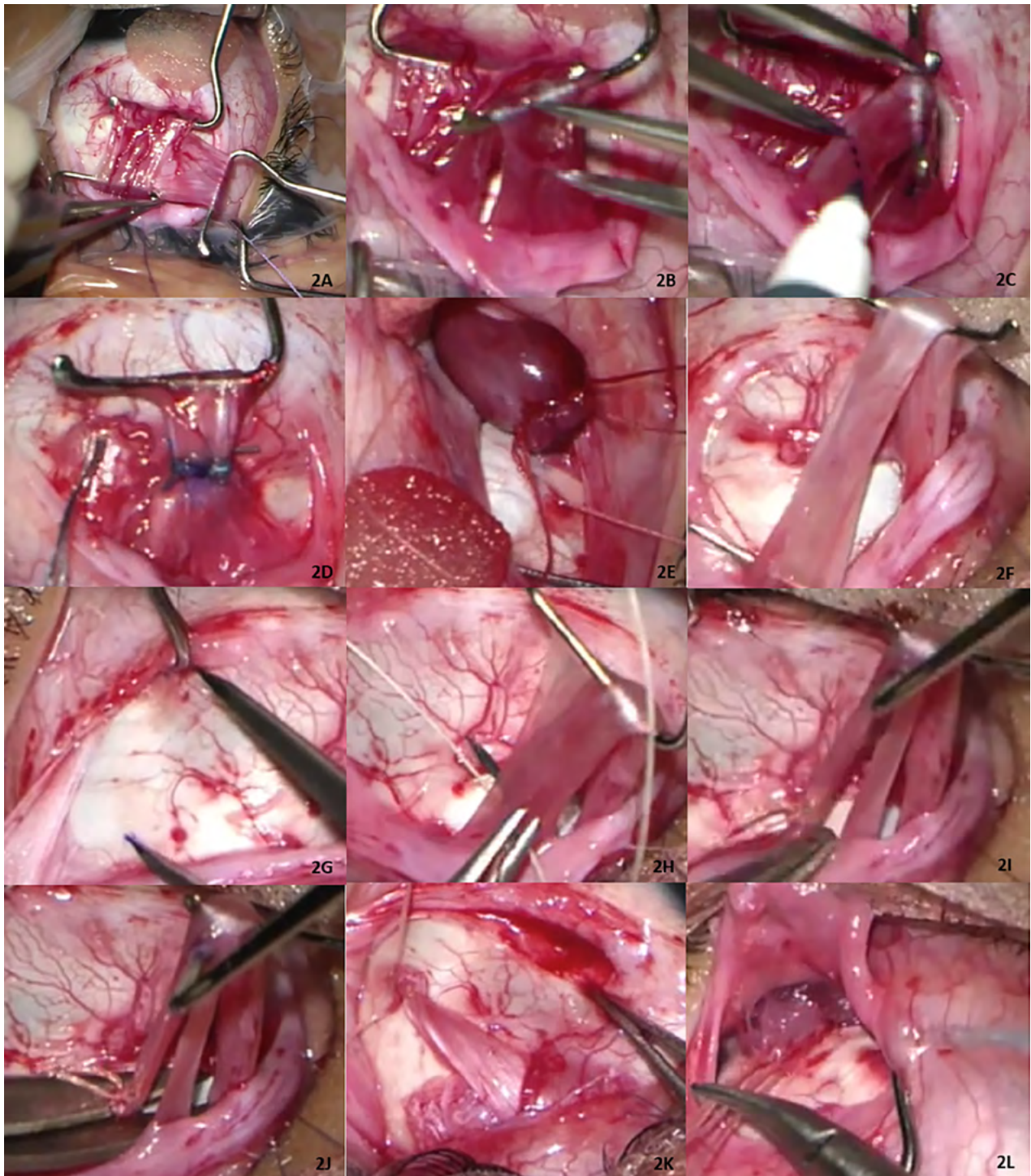
**Figura 1.** Versiones previas a la intervención. Se observa una hipertropía en aducción y un déficit de la depresión en aducción bilaterales, aunque más significativos en el ojo derecho. Asimismo, se aprecia una endotropía en infraversión con patrón en V.



**Figura 2.** Versiones posteriores a la intervención. Se observa la corrección de la hipertropía en aducción, la limitación de la depresión en aducción y el patrón alfabético en V.



**Figura 3.** Retinografía previa y posterior a la intervención. Se aprecia la mejoría importante de la exciclotorsión tras la intervención.



**Figura 4.** Imágenes representativas de la intervención realizada. 2A: disección del tendón del músculo oblicuo superior derecho (OSD). 2B y 2C: marcaje de línea de referencia a 5mm a ambos lados del gancho que eleva el tendón del TSD. 2D: plegamiento de 10 mm del tendón del músculo OSD mediante sutura de ambas líneas de referencia. 2E: debilitamiento del músculo oblicuo inferior derecho. 2F: disección del tendón del músculo oblicuo superior izquierdo (OSI). 2G: marcaje de punto de referencia escleral a 8mm del borde superior del músculo recto lateral. 2H: aislamiento de las fibras anteriores del tendón del músculo OSI con hilo de sutura a nivel de su inserción. 2I: separación de las fibras anteriores del tendón del músculo OSI a lo largo de su trayecto. 2J: desinserción de las fibras anteriores del tendón del músculo OSI. 2K: sutura a punto escleral previamente marcado de las fibras anteriores del tendón del músculo OSI. 2L: debilitamiento del músculo oblicuo inferior izquierdo.

pecharlas como la presencia de exciclotorsión mayor de 10°, la hipertropía en aducción bilateral, el patrón en V con endotropía en infraversión y mínima desviación en posición primaria (2). Su detección previa a la intervención es importante para su corrección en un único tiempo quirúrgico. Esto no siempre es sencillo, especialmente en el caso de niños pequeños poco colaboradores, en los cuales una parálisis del músculo OS bilateral puede quedar enmascarada como unilateral y requerir una segunda intervención al no obtenerse el resultado deseado en la primera intervención (3).

Nuestra paciente presentó varios datos sugestivos de bilateralidad como la existencia de una hipertropía en aducción bilateral, la endotropía en infraversión con patrón en V y el déficit de la depresión en aducción bilateral, así como una importante exciclotorsión. Esto permitió el diagnóstico de bilateralidad previo a la intervención y la corrección del defecto en un único tiempo quirúrgico.

Otro aspecto que nos parece interesante destacar es el planteamiento quirúrgico diferente que realizamos en cada ojo debido a la asimetría de la parálisis. El ojo derecho presentaba una limitación de la depresión en aducción y una hipertropía en aducción más marcadas que el ojo izquierdo. Por ello, en el ojo derecho se realizó un plegamiento del músculo OS4, con el fin de aumentar su acción, y un debilitamiento del oblicuo inferior según la técnica de Apt-Call, correspondiente a un retroceso de 12 mm (5). En el ojo izquierdo la limitación de la depresión en aducción y la hipertropía en aducción, aunque presentes, eran menores que en el ojo derecho. Sin embargo, existía un gran componente torsional. Por ello, la cirugía que se indicó en el músculo OS del ojo izquierdo

fue la técnica de Harada-Ito con modificación de Fells, con el fin del lograr un mayor efecto inciclotorsor (6). El debilitamiento que se realizó sobre el músculo oblicuo inferior del ojo izquierdo fue al punto de Parks, correspondiente a un retroceso de 10 mm. Se trata de un debilitamiento menor que el realizado en el ojo derecho, dado que la hipertropía en aducción observada también era menor (7).

En conclusión, ante un paciente con sospecha de parálisis de OS unilateral es necesario descartar la afectación bilateral para así poder lograr una corrección adecuada. En casos bilaterales asimétricos, la indicación de la técnica cirujía según los hallazgos exploratorios de cada ojo permite obtener un resultado satisfactorio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Merino PS, Rojas PL, Gómez De Liaño PS, Fukumitsu HM, Yáñez JM. Bilateral superior oblique palsy: etiology and therapeutic options. *Eur J Ophthalmol* 2014; 24: 147-152.
2. Rodríguez del Valle JM, Rodríguez Sánchez JM. Actualización en el diagnóstico y tratamiento de la parálisis del IV par craneal. *Acta Estrabológica* 2010; 2: 201-212.
3. Erkan Turan K, Taylan Sekeroglu H, Sanac AS. Are we overlooking masked bilateral congenital superior oblique palsy in children: is it possible to diagnose before surgery? *Int Ophthalmol*. 2018; 38: 1653-1657.
4. Knapp P, Moore S. Diagnosis and surgical options in superior oblique surgery. *Int Ophthalmol Clin*. 1976; 16: 137-49.
5. Apt L, Call NB. Inferior oblique muscle recession. *Am J Ophthalmol*. 1978; 85: 95-100.
6. Fells P. Management of paralytic strabismus. *Br J Ophthalmol*. 1974; 58: 255-65.
7. Parks MM. The weakening surgical procedures for eliminating overaction of the inferior oblique muscle. *Am J Ophthalmol*. 1972; 73: 107-22.

# Vídeo artículo

## Empleo de expansores musculares en el estrabismo restrictivo tiroideo

### *Use of muscle expanders in restrictive thyroid strabismus*

Paula Domench Arana<sup>1</sup>, Andrea Guijarro Alaña<sup>2</sup>, Jesús Barrio Barrio<sup>1</sup>

Clínica Universidad de Navarra

### Resumen

**Introducción:** El manejo quirúrgico más habitual del estrabismo restrictivo secundario a oftalmopatía tiroidea es la retroinserción de los músculos fibróticos. Cuando es necesario realizar grandes retroinserciones, existe el riesgo de provocar una pérdida del arco de contacto del músculo. Recientemente se ha propuesto para estos casos el uso de expansores biológicos comercializados.

**Caso clínico:** Mujer de 61 años con diplopía vertical de más de 6 meses de evolución. En consulta se objetivó una hipotropía de 45 dioptrías prismáticas (DP) y una exotropía de 20 DP en su ojo izquierdo (OI), con limitación a la supraducción grado -3. Los movimientos del ojo derecho (OD) eran normales. La resonancia magnética orbitaria reveló un gran engrosamiento del recto inferior izquierdo (RII) y un menor engrosamiento del recto lateral izquierdo (RLI), sin afectación de los músculos del OD. Con los resultados de las pruebas analíticas se confirmó una oftalmopatía tiroidea inactiva en su OI. Se realizó cirugía bajo anestesia tópica y ajuste intraoperatorio de elongación de 10 mm del RII empleando pericardio bovino (Tutopatch®). No precisó cirugía en el RLI. La técnica quirúrgica se muestra en el vídeo. A los 8 meses, la paciente presentaba ortotropía sin diplopía en posición primaria y leve limitación a la infraducción extrema de su OI. **Discusión:** Los estrabismos restrictivos de gran ángulo que precisan grandes retroinserciones de músculos fibróticos tienen alto riesgo de hipofunciones musculares e hipercorrecciones a medio plazo. Aunque el uso de expansores sintéticos en el oblicuo superior es conocido desde hace tiempo, la utilización de expansores biológicos en músculos rectos es más novedosa. La técnica presentada consigue elongar un músculo inextensible, no produce rechazo, se integra en los tejidos, es accesible y proporciona resultados estables a largo plazo.

**Palabras clave:** *Estrabismo restrictivo, oftalmopatía tiroidea, pericardio bovino, elongación de tendón, expansor muscular.*

### Summary

**Introduction:** The most common surgery for treating restrictive strabismus secondary to thyroid ophthalmopathy is the recession of the fibrotic muscles. When great recessions are needed, the arc of contact can disappear. Recently, the use of commercially available biological expanders has been proposed for these cases. **Case report:** A sixty-one-year-old woman presented with vertical diplopia since more than 6 months. She had a 45 PD (prism diopters) hypotropia and a 20 PD exotropia

<sup>1</sup> Clínica Universidad de Navarra, Pamplona.

<sup>2</sup> Clínica Universidad de Navarra, Madrid.

in her left eye (LE), with a -3 grade limitation to supraduction. The right eye (RE) movements were normal. Days after, the patient received the diagnosis of inactive thyroid ophthalmopathy in her LE. The orbital MRI revealed noticeable thickening of the left inferior rectus (LIR) and minor thickening of the left lateral rectus (LLR), with the RE muscles appearing normal. Surgery was performed on the LIR resulting in a 10 mm elongation using bovine pericardium (Tutopatch®). No intervention was needed on the LLR. The surgery is shown in the video. Five months later, the patient was orthotropic and had a slight limitation to extreme infraduction of her LE. **Discussion:** Large-angle restrictive strabismus requiring significant fibrotic muscle recessions carry a high risk of muscle dysfunction and hypercorrections in the medium-term. While synthetic expanders in the superior oblique muscle have been known for some time, the use of biological expanders in the rectus muscles is more recent. The presented technique successfully elongates an inextensible muscle, does not produce rejection, integrates into tissues, is accessible and provides stable long-term results.

**Key words:** Restrictive strabismus, Graves' orbitopathy, bovine pericardium, tendon elongation, muscle expander.

## INTRODUCCIÓN

El manejo quirúrgico más habitual del estrabismo restrictivo secundario a oftalmopatía tiroidea es la retroinserción de los músculos fibróticos (1). Cuando es necesario realizar grandes retroinserciones, existe el riesgo de provocar una pérdida del arco de contacto del músculo. En el caso del músculo recto inferior, la retroinserción aconsejada se limita a unos 6 mm para mantener parte del arco de contacto (1). Recientemente, se ha propuesto utilizar en estos casos expansores biológicos comercializados, como el de pericardio bovino o fascia lata (2,3). En este vídeo se muestra el manejo de un caso empleando pericardio bovino.

## CASO CLÍNICO

Acudió a nuestra consulta una mujer de 61 años con diplopía vertical de más de 6 meses de evolución. En la exploración se objetivó una hipotropía de 45 dioptrías prismáticas (DP) y una exotropía de 20 DP en su ojo izquierdo (OI), con limitación a la supraducción de grado -3. Los movimientos del ojo derecho (OD) eran normales y no presentaba signos inflamatorios en ninguno de los ojos ni en la zona periocular. Las pruebas analíticas confirmaron hipertiroidismo por lo que fue referida al departamento de endocrinología.



### EMPLEO DE EXPANSORES MUSCULARES EN EL ESTRABISMO RESTRICTIVO TIROIDEO



Dra. Domench, Dra. Guijarro, Dr. Barrio

XXXI Congreso SEEO, 25 y 26 de abril de 2024, Sevilla



### Vídeo 1.

La resonancia magnética orbitaria mostró un gran engrosamiento del recto inferior izquierdo (RII) y un engrosamiento menor del recto lateral izquierdo (RLI), sin afectación de los músculos del OD. Con estos hallazgos y los resultados de las pruebas analíticas, se le diagnosticó de oftalmopatía tiroidea inactiva muy asimétrica.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Se realizó cirugía bajo anestesia tópica, lo que permitió realizar un ajuste intraoperatorio. En este caso concreto, se realizó una elongación del RII de 10 mm. La paciente no precisó cirugía en el RLI.

Tras la apertura de la conjuntiva, se realizó pase escleral con dos suturas de tracción de Nylon 5/0 para mejorar la exposición del campo quirúrgico. Posteriormente, se disecó el músculo

RII y se pasaron suturas no reabsorbibles de Ti-CronTM5/0 por el vientre muscular cercano a la inserción. Se desinsertó el músculo y se suturó un rectángulo de pericardio bovino de 15 mm x 20 mm (Tutopatch ref. 68365) al músculo con 3 suturas no reabsorbibles. El pericardio bovino se posicionó con la cara lisa antiadherente hacia la Tenon y la cara rugosa hacia la esclera. Posteriormente, se unió el expansor de pericardio bovino a la inserción del músculo RII con lazadas de prueba (fig. 1) de la misma sutura no reabsorbible y se realizaron los ajustes intraoperatorios necesarios para corregir la desviación en posición primaria de la mirada y la limitación de la supraducción, dejando una leve hipocorrección para no limitar la infraducción. La excesiva elasticidad de la tira de pericardio bovino suturada a un músculo fibrotico dificultó el ajuste intraoperatorio.

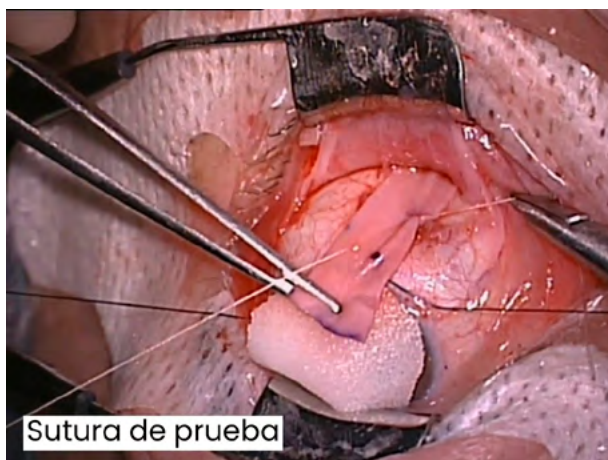


Figura 1.

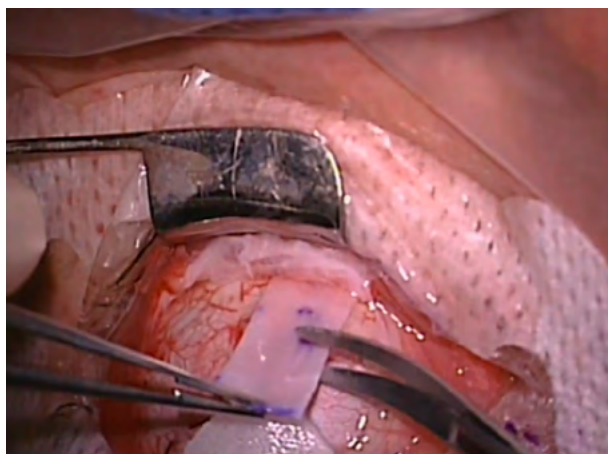


Figura 2. Momento en el que se corta el exceso de tuto-patch justo antes de anclarlo definitivamente a la esclera

Una vez anclada la longitud definitiva (10 mm) de pericardio bovino a la inserción escleral, se cortó el exceso de expansor. Aunque se realizó disección del ligamento de Lockwood, no se volvió a suturar sobre el pericardio bovino. La cirugía finalizó con el cierre de la conjuntiva y aplicación de pomada antibiótica.

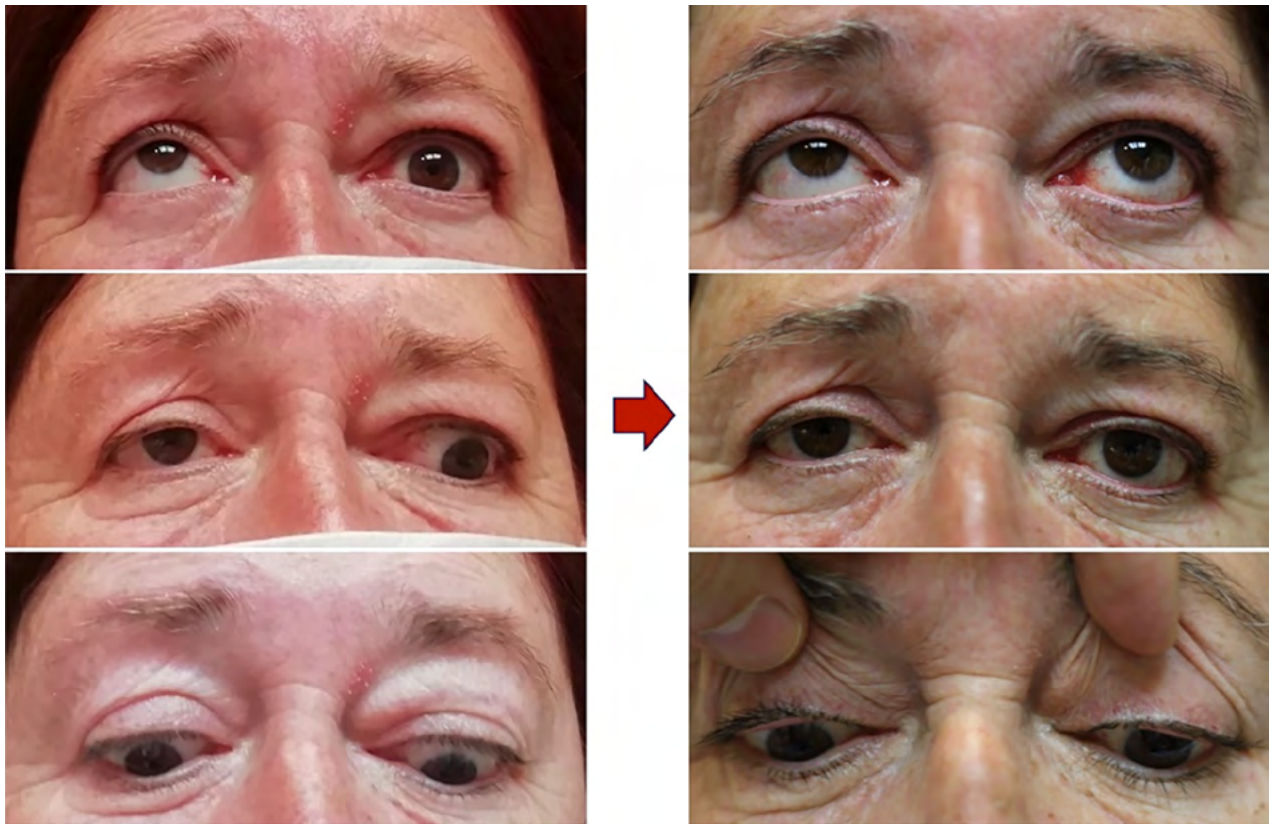
## RESULTADOS

En la figura 3 se compara la situación preoperatoria con los resultados 5 meses después de la cirugía. La paciente presentaba ortotropía en las posiciones importantes de la mirada, leve limitación a la infraducción extrema de su OI y leve retracción del párpado inferior. La paciente presentó a los 4 meses tras la cirugía una extrusión de las suturas de anclaje no reabsorbibles a la inserción. Tras la retirada de las suturas el resultado permaneció estable a los 8 meses de la cirugía.

## CONCLUSIÓN

Aunque el uso de expansores sintéticos en el oblicuo superior es conocido desde hace tiempo (4), la utilización de expansores biológicos en músculos rectos es más novedosa (5). La técnica presentada consigue elongar un músculo inextensible, no produce rechazo, el expansor se integra en los tejidos siendo sustituido por tejido conectivo endógeno y es accesible (2,6,7). Además, estudios realizados demuestran buena estabilidad a largo plazo (2,7). La principal desventaja de realizar grandes correcciones sobre un solo músculo es que los pacientes pueden presentar cierta limitación en la ducción del músculo elongado (6). Aunque se han utilizado varios materiales expansores es posible que, sobre todo por su menor elasticidad, la fascia lata sea superior al pericardio bovino para estas cirugías (3). Otros autores realizan una retroinserción combinada con la elongación para disminuir la longitud necesaria del tejido expansor (8,9) y probablemente el riesgo de extrusión de las suturas.

Por tanto, se trata de una interesante alternativa a considerar en los casos que requieren gran-



**Figura 3.**

des retroinserciones de músculos rectos fibrosados, especialmente en los casos muy asimétricos de estrabismo vertical tiroideo en los que es complejo obtener un buen resultado con la cirugía convencional, y en los que el uso de expansores permite realizar cirugía de un solo músculo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Esser J, Eckstein A. Ocular muscle and eyelid surgery in thyroid-associated orbitopathy. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 1999; 107(SUPPL. 5): 214-21.
2. Oeverhaus M, Fischer M, Hirche H, Schlüter A, Esser J, Eckstein AK. Tendon Elongation with Bovine Pericardium in Patients with Severe Esotropia after Decompression in Graves' Orbitopathy—efficacy and Long-term Stability. *Strabismus*. 2018; 26(2): 62-70.
3. Prinz J, Hartmann K, Migliorini F, Hamesch K, Walter P, Fuest M, et al. Elongation of the inferior rectus tendon with fascia lata graft for large vertical squint angles in patients with Graves' orbitopathy. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2022; 260(10): 3365-73.
4. Clarke MP, Bray LC, Manners T. Superior oblique tendon expansion in the management of superior oblique dysfunction. *Br J Ophthalmol*. 1995; 79(7): 661-3.1
5. Esser J, Schittkowski M, Eckstein A. Endokrine Orbitopathie: M.-rectus-inferior-Sehnenverlängerung bei großen vertikalen Schielwinkeln, die nicht durch eine einfache Muskelrücklagerung korrigiert werden können. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2011; 228(10): 880-6.
6. Van Rijn LJ, Van De Ven SJN, Krijnen JSM, Jansen SM, Bakels AJ, Langenhorst AMEL. Tendon elongation with bovine pericardium (Tutopatch®) when conventional strabismus surgery is not possible. *Eur J Ophthalmol*. 2016; 26(3): 193-202.
7. Hedergott A, Pink-Theofylaktopoulos U, Neugebauer A, Fricke J. Tendon elongation with bovine pericardium in strabismus surgery—indications beyond Graves' orbitopathy. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2021; 259(1): 145-55.
8. Wipf M, Berg BI, Palmowski-Wolfe A. Medial Rectus Tendon Elongation with Bovine Pericardium (Tutopatch®) in Thyroid-Associated Orbitopathy: A Long-Term Follow-Up including Oculodynamic MRI. *J Ophthalmol*. 2018; 2018.
9. Garcia EH, Villahoz NG, García EO, Rosario M, Liaño G De. Tratamiento del estrabismo vertical asociado a orbitopatía tiroidea mediante elongación muscular con Tutopatch®. Póster presentado en el XXXI Congreso SEEOP; Abril 2024; Sevilla.

# Foro de casos clínicos

## Caso de endotropía en miope magna

### *Case of esotropia in high myopia*

Moderador: Dr. José María Rodríguez del Valle

Panelistas: Dra. Pilar Merino

Dr. Luis Cárdenas

Dra. Ana Wert

Presentamos el caso de una paciente de 62 años, referida a nuestra consulta por estrabismo asociado a síntomas visuales inespecíficos (¿confusión?) de 4-5 años de evolución. Es una paciente con miopía magna operada de cataratas con lente intraocular que refiere haber tenido una miopía, antes de la operación, de unas 24 dioptrías.

### EXPLORACIÓN

- AVLsc 0,6 con cada ojo (va sin gafas de lejos)
- Refracción:  
OD: -0,50 -1,25 a 10°: AV 0,6  
OI: -1,00 -0,50 a 130°. AV 0,7(+2)
- Exploración sensorial: supresión del ojo derecho con test bicromáticos, pero en condiciones normales refiere confusión (se le solapan imágenes).
- Exploración motora: Endotropía de 70 DP con dominancia del ojo izquierdo.
- Tortícolis: Leve tortícolis cara izquierda (ojo izquierdo fijador).
- Versiones y ducciones: limitación de la abducción de -2 de AO (consigue pasar de línea media).
- Longitud axial de 34,50 mm en los 2 ojos.
- BMC: Pseudofaquia correcta en ambos ojos.
- En el fondo de ojo tiene una retinocoroidosis miópica moderada sin aparente torsión.
- No contamos con una prueba de imagen.



Figura 1. Foto inicial.



## Resultado final

Buen resultado estético. Desaparición de los síntomas confusionales. No tiene diplopía postoperatoria, suprime del ojo derecho en test bicromáticos, porque el resultado final es una microendotropía del ojo derecho de 6DP. Paciente satisfecha con el resultado.



Figura 2. Foto final.

## Pregunta 1: Presenta y explica brevemente el caso

### *Pilar Merino*

Se trata de un estrabismo restrictivo del miope magno. Esta enfermedad es un desorden restrictivo de la motilidad ocular incoordinada, degenerativo, adquirido y progresivo que aparece en la edad adulta, preferentemente en mujeres, que se asocia a una miopía mayor de 8 dioptrías o con una longitud axial del globo ocular > de 26,5 mm. El tipo de desviación más característica es la endotropía, aunque también hay casos de exotropía, asociada a una hipotropía y menos frecuente a hipertropía. Otras características son la limitación de la abducción y el tortícolis horizontal generalmente moderado-severo, y la diplopía. La patología puede ser uni o bilateral, y se asocia a gran contractura de los rectos medios. Los mecanismos etiopatogénicos actuales señalan el desplazamiento retroecuatorial inferior del recto lateral y el desplazamiento nasal del recto superior, junto a un aumento del ángulo que forman el recto superior y el recto lateral que en condiciones normales suele ser de alrededor de  $90^\circ$  [ $121^\circ \pm 7^\circ$  (media  $\pm$  SD)] y una

disminución del ángulo inferomedial (entre recto inferior y recto medio). El estafiloma súper-temporal típico del miope magno por la elongación del globo ocular podría provocar estos desplazamientos musculares con la producción de una endotropía secundaria y una limitación de la abducción.

### *Luis Cárdenas*

Es una paciente con antecedente de miopía magna, ya operada con lente intraocular que de acuerdo a los registros corrigió gran parte de la esfera negativa, actualmente con refracción mínima y buena visión lejana, con una endotropía importante, que fija con el ojo izquierdo y que le produce una posición compensadora de la cabeza con giro de cuello hacia la izquierda, la limitación de abducción es pequeña para la endotropía tan grande, no se menciona si corrige en ducciones. Solicitaría solo por protocolo una tomografía para valorar la posición del recto superior y recto externo y descartar un MAPE, pero básicamente y de acuerdo a la exploración no existe desplazamiento de estos músculos. Es importante mencionar que la paciente consulta

por síntomas visuales inespecíficos, sería muy importante aclarar de qué tipo de síntomas se trata ya que en ocasiones estos pacientes no están buscando en sí la corrección del estrabismo sino la mejoría de dichas molestias.

### *Ana Wert*

Estamos ante un caso típico de estrabismo miópico. A menudo estos pacientes no aquejan una clara diplopía y presentan síntomas confusionales y de incomodidad visual. Por ejemplo, es típico que se sientan inseguros para conducir de noche y lo eviten. Este caso, cursa con una endotropía de ángulo grande, aunque la limitación de la abducción no es demasiado severa ya que pasa de línea media con ambos ojos. Se observa también un pequeño componente vertical de hipotropía izquierda.

### **Pregunta 2: ¿Qué tratamiento propondrías? (y explica si podría haber algún hallazgo intraquirúrgico que podría modificarte el plan inicial como nos ocurrió a nosotros)**

#### *Pilar Merino*

Yo realizaría primero el TDF (test de ducción forzada) a la abducción, en los dos ojos, en el quirófano y creo que será más positivo en el OD. Después haría un Yokoyama bilateral de los rectos superiores y laterales uniendo sólo ambas mitades de los vientres musculares (en vez de la totalidad del músculo) +retroceso de recto medial de 6-8 mm del OD. Probablemente se encontrará un trayecto desplazado inferiormente de los rectos laterales bastante simétricos y en la resonancia magnética se hubiera también objetivado un ángulo obtuso entre los rectos superiores y los rectos laterales. Si la ET es de 70 DP creo que será suficiente sólo un retroceso del RM para no sobre corregir la desviación horizontal.

La unión de los vientres musculares del RS y RL es una técnica descrita por Yokoyama utilizada para corregir la desviación vertical pro-

vocada por la dislocación del globo ocular que provoca la rotura de la banda entre RS y RL y el desplazamiento inferior del RL. Sin embargo, este procedimiento además de corregir la hipotropía corrige aproximadamente 25 DP de esotropía. Mi actitud quirúrgica ha cambiado en los últimos tiempos ya que inicialmente mi indicación hubiera sido: una retroinserción amplia de ambos rectos medios de unos 12 mm, teniendo en cuenta la desviación, el tortícolis y la limitación de la abducción. Si no fuera suficiente y hubiera que añadir la resección de un recto lateral, en el ojo que tenga mayor limitación de la abducción o no dominante (OD), primero nos tendríamos que asegurar de que no existe un desplazamiento inferior de RL, aún en ausencia de hipotropía, porque en ese caso la resección del RL podría provocar una hipotropía secundaria y una recidiva de la endotropía. Teniendo en cuenta que la longitud axial es de 34,5 mm en los 2 ojos seguro que, aunque no hay prueba de imagen, hay estafiloma que provoca desplazamiento inferior de ambos rectos laterales, por ello el Yokoyama bilateral sería una opción buena por no haber desviación vertical. Si hubiera habido hipotropía con esotropía unilateral hubiera realizado Yokoyama unilateral. Si tienes experiencia con la anestesia tópica en la cirugía de estrabismo se puede hacer con ella, asociando sedación. Tiene además la ventaja que puedes ir comprobando tu resultado para no tener hipercorrecciones o hipocorrecciones indeseables tanto verticales como horizontales, aunque siempre estarás más cómodo con la anestesia general.

#### *Luis Cárdenas*

En esta paciente no existe evidencia de hipotropía, ni gran limitación de abducción, aunque siempre debemos corroborar la exploración prequirúrgica con los hallazgos transquirúrgicos. Mi plan inicial sería un retroimplante amplio, con cirugía dinámica de ambos músculos rectos mediales, personalmente decido la cantidad de retroinserción con la maniobra de longitud de tensión, esto se realiza llevando el ojo hacia la

abducción normal, y una vez tomado el músculo con la sutura, traccionarlo hasta que ofrezca resistencia, medimos de la inserción hasta el músculo y esa es la cantidad de retroimplante que se necesita, sin pasar del ecuador, hablando en milímetros esto puede ser entre 10-12 mm, recordemos que en estos pacientes con ejes anteroposteriores tan grandes el ecuador estará más atrás que en cualquier otro ojo y esto modifica los parámetros que se presentan en las tablas, agregaría además una resección de ambos músculos rectos externos, normalmente existirá un grado de flacidez de los mismos corroborado con la exploración bajo relajación muscular, seguramente estos músculos tendrán un grado de infra desplazamiento por lo cual también al momento de reforzarlos habría que supra desplazarlos. No haría alguna de las técnicas propuestas como Yamada, Yokoyama, miopexias o fijación a periostio porque no hay limitación franca de la abducción ni hipotropía.

#### *Ana Wert*

Yo plantearía comenzar con cirugía de retroceso RM y resección de RL en el ojo fijador, ojo izquierdo. Como me espero encontrar una trayectoria del RL inferiorizada ya preveo realizar un punto de supraposición con anclaje esclerar a unos 8-10 mm de la inserción en el margen superior del Recto Lateral para normalizar su trayectoria. Con esta maniobra corregiremos también el pequeño componente en hipotropía del ojo izquierdo. Al tratarse de un caso con endotropía de ángulo grande será necesario operar también el ojo derecho, normalmente esperamos mínimo uno o dos meses tras el primer ojo para poder calcular mejor el ángulo objetivo final. También en este segundo ojo propondría cirugía de retroceso RM con resección de RL y punto de supraposición si observamos la trayectoria inferiorizada, lo cual es muy probable dada la elevada longitud axial de estos ojos. Durante la operación de estos ojos es muy importante fijarse en la disposición del músculo Recto Lateral antes de haberlo desinsertado, ya que una vez resecado y reinsertado

puede dar la impresión de que la trayectoria se ha normalizado. Si antes de la resección lo habíamos visto descendido yo realizo siempre el punto de supraposición con el fin de fijarlo e impedir que no vuelva a progresar en años sucesivos. Todos los puntos los realizo con sutura reabsorbible.

#### **Pregunta 3: En la revisión del mes después de la cirugía vemos una leve recidiva de la endotropía (+18DP). ¿Le planteas algún tratamiento?**

#### *Pilar Merino*

Primero esperaría a los tres meses de la cirugía como mínimo, para estabilizar el resultado. Si persiste la esotropía residual de 18 DP realizaría retroceso del RM de OI con anestesia tópica si no lo hubiera hecho previamente (probablemente) o aumento de los retrocesos de los RMs, si los hubiera ya operado.

#### *Luis Cárdenas*

No la reoperaría de primera intención esperaré a ver el resultado a 6 meses y en base a ello decidiría hacer algo más.

#### *Ana Wert*

En estos pacientes nunca opero los dos ojos al mismo tiempo. Diferir la cirugía del segundo ojo unos meses más tarde me permite poder calcular el ángulo final en base al resultado de la primera cirugía. Pero si tras haber operado los dos ojos presentara una endotropía residual de 18 DP sólo plantearía tratarla si la paciente presentara síntomas de diplopía o confusión. En tal caso, valoraría desde prescripción prismática de unas 10-12 DP repartidas entre ambos ojos, ya que estos pacientes tienen capacidad de compensación, a reintervenir uno de los dos ojos con aumento de la retro-resección.

### **Comentario final del moderador**

La cirugía realizada consistió en **resecar los músculos rectos laterales 7 mm con una elevación tanto de la inserción como del trayecto muscular** con un punto posterior a 7 mm de la inserción y suturándolo a esclera. La cirugía se realizó con anestesia local y sedación consciente. Teníamos programado realizar una retroinserción del recto medio derecho y resección del recto lateral derecho (y valorar en la cirugía, la necesidad de operar el recto medio izquierdo), pero el hallazgo intraquirúrgico de los rectos laterales (muy inferiorizados) nos hizo cambiar el plan quirúrgico inicial.

Aunque en la revisión del día siguiente el aspecto era bueno, en la revisión del mes vimos una leve recidiva de la endotropía (+18DP) motivo por el que planteamos inyectar toxina botulínica en los rectos medios de ambos ojos, con el resultado antes mencionado (microendotropía, sin síntomas confusionales y sin diplopía).

# Comentarios a la literatura

---

Coordinadora: Dra. Olga Seijas Leal

***Comentarios del Dr. Javier Celis Sánchez***  
**Iris Atrophy Following Intracameral  
Dexamethasone Injection: A Report of Two  
Pediatric Cases**

Nguyen BM, Do CL, Boydstun IP, Wall PB. J  
AAPOS. 2024 Jun; 28(3): 103901.

Se presentan 2 casos pediátricos de atrofia del iris que se desarrollaron aproximadamente 1 mes después de la inyección intracameral de una suspensión de dexametasona al 9% tras una goniotomía unilateral y tras una extracción de catarata.

## Caso 1

Niña de 4 años con iris marrón, diagnosticada de un glaucoma juvenil de ángulo abierto del ojo izquierdo. A los tres días del diagnóstico, la paciente se sometió a su primera goniotomía y, al concluir esta, se administró una alícuota de 2 mm de dexametasona intracameral al 9% (Dexycu; Eye point Pharmaceuticals, Watertown, MA).

Durante una revisión a los 37 días del postoperatorio, se observó atrofia del iris en la posición de las 3 horas del ojo izquierdo, donde la esférula de dexametasona se había depositado en el iris.

## Caso 2

Niña de 10 años con iris marrón y catarata subcapsular posterior del ojo derecho. Se realizó extracción de catarata con implante de lente intraocular y, al concluir la cirugía, la paciente recibió una alícuota de 2 mm de dexametasona intracameral al 9%.

Un mes después de la operación, se observó atrofia del iris en la posición de las 8 horas del ojo derecho adyacente al margen pupilar, donde se había asentado la suspensión de dexametasona. También tenía una inflamación persistente de bajo grado meses después de la cirugía.

Ninguno de los dos pacientes se sometió a cirugía intraocular en el ojo contralateral; Ninguno de los dos experimentó efectos secundarios adicionales como resultado del tratamiento.

## Discusión

La eficacia del uso de la dexametasona intracameral está ampliamente contrastado en el postoperatorio de la catarata del adulto. Aunque no hay estudios comparativos frente al régimen habitual con colirios, si hay pruebas de una mayor preferencia del paciente por el uso intracameral debido a un mejor control de la inflamación y una menor interferencia con la actividad diaria.

Dexycu<sup>®</sup> utiliza el Verisome (Icon Bioscience Inc, Sunny vale, CA), un dispositivo de liberación sostenida. Este utiliza citrato de acetilo trietilo para crear una esférula biodegradable, lo que facilita la liberación prolongada del fármaco y permite la administración de una dosis inicial relativamente alta, seguida de dosis decrecientes, para un efecto clínico sostenido que dura hasta 30 días en la mayoría de los pacientes.

Los efectos adversos publicados de la dexametasona intracameral incluyen el aumento de la PIO, edema corneal y la iritis. La atrofia del iris puede ser un efecto secundario adicional. Todavía no se entiende bien el mecanismo subyacente.

En un estudio se ha informado que el hidrogel Verisome puede persistir meses más allá de la ventana de liberación del esteroide antes de

que comience a encogerse. Sugieren que a medida que la alicuota se reduce, podría haber una fuerza contráctil sobre el iris que causa disrupción mecánica y atrofia.

Dexycu<sup>®</sup> fue diseñado para reducir la inflamación intraocular postoperatoria y para reducir la tarea de instilar colirios con alta frecuencia, algo que para los padres de niños incumplidores puede resultar ventajoso. Se requieren más estudios para dilucidar la fisiopatología detrás de la administración de los esteroides intracamerales, la atrofia del iris en niños y adultos, así como la eficacia de este tratamiento en comparación con el tópico.

### **Correlation of Anterior Segment Optical Coherence Tomography and Ultrasound Biomicroscopy in Congenital Corneal Opacity**

Yangzes S, Kaushik S, Malhotra C, Thakur A, Gupta A, Jain AK, Jinagal J, Pandav SS. J AAPOS. 2024 Apr; 28(2):103863.

**Propósito:** Investigar la correlación entre la tomografía de coherencia óptica del segmento anterior swept-source (OCT-SA) y la biomicroscopía ultrasónica (BMU) en la opacidad corneal congénita.

**Métodos:** Se incluyeron todos los niños con opacidades corneales congénitas unilaterales o bilaterales que se sometieron a un examen bajo anestesia con BMU y a una OCT-SA desde el 1 de enero de 2022 hasta el 31 de diciembre de 2022. Las principales medidas fueron la evaluación de la córnea y del segmento anterior y la correlación de los hallazgos de BMU y la OCT-SA.

**Resultados:** Un total de 22 ojos de 15 pacientes fueron fotografiados utilizando ambas tecnologías. La edad de la exploración inicial osciló entre 11 días y 4 años. Los diferentes fenotipos se clasificaron en función de los hallazgos del examen clínico, BMU y OCT-SA.

Catorce ojos fueron diagnosticados con anomalía de Peters, se observó estafiloma corneal congénito en 4 ojos, 2 ojos tenían coloboma, 1 ojo esclerocórnea periférica y 1 ojo fue diagnosticado con afaquia primaria congénita. Los

hallazgos de OCT-SA y BMU se correlacionaron estrechamente en 18 de los 22 ojos (82%), pero la OCT-SA no proporcionó información detallada en 4 ojos (18%) donde BMU reveló más detalles.

**Conclusión:** Aunque OCT-SA ofrece valiosos datos preliminares para la evaluación inicial y el asesoramiento, es posible que no proporcione evaluaciones precisas de manera consistente en todos los casos. Por lo tanto, BMU debe ser considerado para la evaluación definitiva.

**Discusión:** La opacidad corneal congénita afecta a 3/100.000 nacidos.

Usamos la regla mnemotécnica STUMPED (perplejo) para recordar el diagnóstico diferencial de las opacidades corneales congénitas: (S) esclerocórnea, (T) desgarros en la membrana de Descemet (generalmente debido a un traumatismo con fórceps o glaucoma congénito), (U) úlceras (infección), (M) metabólicas (p. ej., mucopolisacaridosis), (P) anomalía de Peters, (E) edema (p. ej., distrofia endotelial hereditaria congénita [CHED], distrofia polimorfa posterior, distrofia hereditaria congénita del estroma [CHSD], glaucoma) y (D) dermoide. Una clasificación alternativa de las opacidades corneales se basa en si son primarias frente a secundarias, o congénitas frente a adquiridas.

Las alteraciones pueden tener diferentes causas genéticas y es necesario un detallado examen del segmento anterior para conocer el alcance de los defectos. Este tipo de exploración es difícil en pacientes de corta edad y, hasta ahora se venía realizando mediante BMU que es un procedimiento de contacto. Para ello es preciso una anestesia general lo cual no siempre es fácil en este grupo de niños que suelen presentar otras alteraciones congénitas sistémicas. La aparición de los equipos de OCT de segmento anterior permite una exploración menos cruenta ya que no requieren anestesia general.

En este artículo se pretende valorar si la exploración con OCT-SA nos da la misma información que la BMU en este grupo de patologías.

La OCT-SA utilizada fue el Casia-Tomey SS-1000, un OCT del tipo «swept-source» que realiza 30.000 A-scans por segundo, lo que per-

mite estudiar los 360° en 2.4 segundos. Esto posibilita el estudio de niños pequeños colocándolos en la mentonera del aparato y mediante un blefaróstató capturar las imágenes del segmento anterior, aunque no haya fijación de la mirada.

De los 22 ojos explorados hubo concordancia de imágenes en 18. La BMU fue superior a la OCT-SA en 4 ojos, donde las imágenes de BMU mostraron más detalles en las estructuras del segmento anterior.

En uno de esos casos la BMU reveló una densa membrana hiperecogénica detrás de la córnea con cambios quísticos y ausencia de sombra del cristalino, lo que conduce a un diagnóstico de afaquia primaria congénita, lo cual no fue detectado en la OCT.

En otro caso la BMU reveló prolapso del cristalino en la cámara anterior, con adhesión corneolenticular difusa, que no fue visible en la OCT-SA.

En conclusión, aunque el CASIA S-1000 SS-AS proporciona datos preliminares que se pueden utilizar para la evaluación inicial y asesoramiento a los padres, los hallazgos de este estudio revelan que es posible que la OCT-SA no proporcione evaluaciones precisas en todos los casos. En consecuencia, BMU debería ser considerado para una evaluación más definitiva en la opacidad corneal congénita.

***Comentarios de la Dra. Olga Seijas Leal***  
**Visual Acuity and Optic Nerve Size Assessed by Magnetic Resonance Imaging in Optic Nerve Hypoplasia.**

Butterfield S, Benson JC, Eckel L, Mansukhani S, White L, Hodge D, Mohney BG. J AAPOS 2024 Aug; 28(4): 103964.

Éste es un estudio retrospectivo de los pacientes menores de 19 años diagnosticados de Hipoplasia de Nervio Óptico (ONH) vistos en la Clínica Mayo de Rochester entre 1990 y 2014. Como a todos ellos se les hizo una Resonancia Magnética (RM) por la posibilidad en estos pacientes de patología concomitante, el trabajo analiza la relación entre las medidas del nervio óptico medidas en la RM y la agudeza visual.

Se excluyeron todos aquellos pacientes sin adecuado seguimiento, con RM no de alta resolución, discapacidad intelectual que no permita tomar agudeza visual de forma adecuada, o con alteraciones de polo anterior o polo posterior añadidas a su hipoplasia.

Las medidas en la RM de alta resolución las realizaron 2 neuroradiólogos a doble ciego. El nervio óptico se midió en su corte transversal en la imagen coronal en 2 puntos:

En su porción orbitaria, 3 mm posterior al globo

En su porción intracraneal, entre el canal óptico y el quiasma

La agudeza visual fue tomada a partir de los 4 años como mejor agudeza visual corregida (MAVC).

Se analizaron en total 14 pacientes (21 ojos) entre los que había 5 con displasia septo-óptica (36%). El rango de agudeza visual fue entre no percepción de luz y 20/20. La edad media de la RM fue de 5.4 años de edad (rango 4 meses a 17 años).

Un diámetro de nervio óptico (NO) < 1.7mm, se asoció a una agudeza visual (AV)  $\leq$  20/200; mientras que un diámetro de NO  $\geq$  1,7 mm se asoció a una AV  $\geq$  20/40, aunque no se alcanzó la significación estadística. Esta asociación fue independiente de que la medida del NO fuera en su porción orbitaria o intracraneal.

Las limitaciones del estudio son que tiene un tamaño muestral pequeño, es retrospectivo y no tiene grupo control. Sin embargo, dado que a muchos de estos niños se les hace una RM por su patología, la medida del diámetro del NO puede ser una herramienta útil en la valoración global de estos pacientes.

**Prolonged Hypotony Maculopathy Following Uneventful Strabismus Surgery.**

Kosowsky T, Gonzalez E, Shah AS, Griffith JF. J AAPOS. 2024 Aug; 28(4): 103939.

Los autores presentan el caso de una chica de 14 años diagnosticada de endotropía comitante aguda con diplopía en el Hospital Infantil de Boston. La refracción bajo ciclopejía era de

-2.00 / -1.75 y su ángulo de desviación era de  $45\Delta$  tanto en cerca como en lejos. El resto de la exploración oftalmológica y neurológica fue normal, incluyendo resonancia magnética cerebral con contraste.

Se le realizó una retroinserción de ambos rectos mediales de 5.5mm sin incidencias. Al segundo día tras la cirugía, la paciente consultó por visión borrosa. La agudeza visual fue de OD 0.1 OI 0.5, hallándose una refracción bajo cicloplejia de -4.50 en el OD y una presión intraocular (PIO) de 4 mm Hg en OD / 20 mm Hg en OI. No hallaron quemosis conjuntival, ni Tyndall, la cámara anterior no estaba disminuida y no se observaron desprendimientos coroides ni alteración retiniana.

Se le pautó ciclopléjico al 1% cada 8 horas y se remitió al especialista de retina que realizó una exploración al día siguiente sin identificar patología retiniana, con OCT macular normal. Al realizar la biomicroscopía ultrasónica, se observó una rotación anterior leve del cuerpo ciliar con una pequeña banda hipoecogénica en el espacio supracoroideo compatible con efusión uveal, en el ojo derecho. En el ojo izquierdo, los hallazgos fueron similares, pero mucho más leves. Se mantuvo el tratamiento con ciclopléjico y se añadió prednisona tópica cada hora para disminuir la inflamación del cuerpo ciliar. 5 días después la visión mejoró a 0.5 y la PIO a 10 mm Hg con lo que se bajó la pauta de prednisona a cada 6 horas.

2 semanas después de la cirugía, la agudeza visual estaba estable con descenso de la PIO a 6 mm Hg, apareciendo edema de papila + pliegues retinianos en macula, todo ello en el ojo derecho. Se modificó el tratamiento introduciendo atropina al 1% cada 24 horas en lugar del ciclopléjico y se aumentó el corticoide tópico a cada 2 horas por el día.

La evolución desde la 2.<sup>a</sup> semana de cirugía hasta el 2.<sup>o</sup> mes fue de estabilidad con los hallazgos previos y un descenso leve de agudeza visual. Al tercer mes, la agudeza mejoró a 0.8, la PIO a 20 mm Hg y la refracción volvió a la previa a la cirugía. Se retiró la atropina y se descendió el corticoide, con lo que hubo un pequeño retroceso, que se solventó reintroduciendo

de nuevo solamente la atropina al 1%. Dicho tratamiento tuvo que ser mantenido hasta los 7 meses postquirúrgicos, que se suspendió.

Al 9 mes post-cirugía la agudeza visual era de 1.0, la PIO 12 mm Hg y la refracción -2.00. La PIO permaneció estable 18 meses después.

Lo que llama la atención en este caso es la hipotonía tan persistente tras una cirugía de estrabismo sin complicaciones, en ausencia de inflamación intraocular o sutura perforante. Existe algún otro caso de efusión uveal tras cirugía de estrabismo, descrito en la literatura, pero nunca tan persistente.

Los autores reflexionan que dado la pequeña efusión uveal hallada en el ojo izquierdo (asintomático), es posible que este proceso sea más frecuente de lo que creemos tras la cirugía, pasando desapercibido al no dar síntomas.

### **Modernizing the Evaluation of Infantile Nystagmus: The Role of Handheld Optical Coherence Tomography.**

Joseph S, Naithani R, Alvarez S, Glaser T, Freedman S, El-Dairi M. J AAPOS. 2024 Jun; 28(3): 103924.

Los autores analizan la utilidad de la OCT portátil en el diagnóstico diferencial del nistagmus infantil, e hipotetizan si en algunos casos podría ahorrar el realizar una resonancia magnética (RM) o un electroretinograma (ERG), ambas pruebas mucho más invasivas, dado que requieren sedación en las edades que manejamos.

Para ello, han analizado todos los nistagmus de aparición previa a los 6 meses, entre Agosto de 2016 y Julio de 2021, de forma retrospectiva en el «Duke Eye Center» (en Carolina del Norte). Se incluyó a todos aquellos a los que se les había realizado OCT y tenían al menos, una imagen de mácula y otra de nervio óptico de calidad suficiente. Se excluyeron todos aquellos casos cuyo diagnóstico era claro con exploración oftalmológica clásica tales como alteraciones de polo anterior (catarata, aniridia, opacidad corneal...) o de polo posterior (coloboma, morning glory...). También se excluyeron aquellos niños con síndrome de Down.



Se estudiaron 39 niños con edad media de realización de la OCT de 1.3 años ( $\pm 1.1$ ), 59% de varones y 67% raza blanca. En cuanto al tipo de nistagmus, en 25 niños de los 39, era horizontal en resorte o pendular.

Las imágenes de OCT fueron analizadas por 1 neurooftalmólogo pediátrico y 1 oftalmólogo pediátrico general ambos enmascarados, es decir analizaban solo las imágenes sin saber datos de la clínica o exploración oftalmológica de cada caso.

Se hallaron alteraciones maculares en la OCT de 19 pacientes y alteración del nervio óptico en 3 casos. Debido a estos hallazgos, se redujo la indicación de ERG en 63,6% y de RM en 13,6%. La etiología del nistagmus fue identificada en 30 casos de la serie estudiada: en 13 se identificó patología del nervio óptico, en 7 alteración macular o retiniana, incluyendo hipoplasia foveal, albinismo o distrofias retinianas y en 10 casos nistagmo motor infantil aislado.

Con todos estos datos, los autores de este trabajo postulan que la OCT portátil puede ser una herramienta muy útil en el diagnóstico diferencial del nistagmus infantil e incluso proponen un algoritmo de manejo de estos pacientes.

Es cierto que puede resultar muy complejo obtener imágenes de suficiente calidad en estos pacientes, pero en caso de obtenerlas pueden aportar mucha información, con una rapidez e inocuidad nada comparables a otras pruebas como la RM o el ERG.

### **Aberrant Regeneration of Accommodation in Pediatric Inferior Division Oculomotor Palsy.**

Weinert MC, Bal S, Heidary G, Gaier ED. J AAPOS. 2024 Jun; 28(3): 103917.

Se trata del caso clínico de una niña de 4 años que acude al Hospital Infantil de Boston, tras levantarse con visión borrosa, dolor ocular y dificultad para bajar las escaleras esa mañana. Su agudeza visual fue de 0.1 en ojo derecho (OD) y 0.8 en ojo izquierdo (OI), con anisocoria (pupila derecha en midriasis de 6 mm no reactiva), y su refracción fue de  $+2.25 +0.50 \times$

$901$  en OD /  $+0.25$  en OI, que tras cicloplejía, no cambió en OD y pasó a  $+1.75 +0.25 \times 90^\circ$  en OI. La agudeza visual corregida del OD fue 0.8. La exploración de la motilidad ocular mostró exotropía e hipertropía con limitación a la abducción e infraducción del OD.

Por todo ello, se diagnosticó de paresia de la porción inferior del III nervio del OD. La resonancia magnética reveló realce y edema en el III nervio derecho en su porción orbitaria y del seno cavernoso. La analítica fue positiva para anticuerpos antinucleares (ANA), factor reumatoide (FR), antiperoxidasa (TPO), anti-tiroglobulina (TG) y demostró hipotiroidismo subclínico.

Se trató con corticoterapia intravenosa + plasmaféresis + inmunoglobulina intravenosa con escasa mejoría inicial y se barajó como etiología el síndrome Tolosa Hunt versus neuropatía oftalmopléjica dolorosa recurrente. Durante la evolución posterior la agudeza visual del OD disminuyó levemente, y recuperó prescribiendo la graduación + oclusiones 2 horas/día en OI. La motilidad ocular fue mejorando paulatinamente, hasta que a los 6 meses presentaba agudeza visual de la unidad en ambos ojos, buena acomodación, y una exotropía intermitente bien compensada con leve hipertropía derecha y estereopsis grosera. La anisocoria revertió, presentando miosis del OD en aducción e infraducción (regeneración aberrante de las fibras pupilares).

Al año, el control de la motilidad empeoró, observándose exotropía manifiesta de  $30\Delta$  e hipertropía OD de  $14\Delta$  con ausencia de estereopsis.

Se decidió cirugía de estrabismo realizándose retroinserción de ambos rectos laterales + el recto superior de OD. Con ello, la paciente recuperó la fusión y la estereopsis, sin embargo, empeoró la anisocoria. Al analizar la refracción dextroversión y levoversión la del OI no sufría ningún cambio, pero en el OD se observó un cambio de 2 dioptrías: de  $+3.25$  en dextroversión a  $+1.25 +0.25 \times 175^\circ$  en levoversión, lo que indica una regeneración aberrante de las fibras inervacionales del músculo ciliar y no solo de pupila.

A los 2 años de evolución, la paciente mantenía agudeza visual de unidad en ambos ojos y estereopsis de 50", con una leve endoforia.

La rama inferior del III nervio craneal inervan al recto inferior, recto medial, oblicuo inferior, esfínter pupilar y musculo ciliar (acomodación). La regeneración aberrante es relativamente frecuente en paresias pediátricas, sin embargo, la afectación de la acomodación no es tan fácilmente percibida. Pero no por ello, hay que olvidarse que que puede existir e incluso producir ambliopía, como en el caso presentado en el que afortunadamente fue rápidamente detectada y tratada. Asimismo, los autores reflexionan si en caso de haber realizado cirugía unilateral (toda sobre el OD) no hubiera existido un empeoramiento de la pupila y la acomodación en la mirada a la izquierda.

### **Associations of Strabismus Surgery Timing in Childhood with Mental Health: a Retrospective Cohort Study.**

Hidinger I, Kong L, Ely A. J AAPOS. 2024 Jun; 28(3): 103929.

Este es un estudio retrospectivo sobre una base de datos en la que se establecen 2 grupos: 1) Pacientes con estrabismo operados antes de los 7 años y que no han precisado de una segunda intervención al menos hasta los 18 años.

2) Pacientes con estrabismo operados entre los 7 y los 18 años y cuya cirugía se retrasó por lo menos 1 año desde el diagnóstico del estrabismo.

Y se analizó en ambos grupos la existencia de algún diagnóstico psiquiátrico (previo a los 18 años), concretamente: depresión, trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDHA), trastornos de conducta, ansiedad, y trastornos de adaptación.

Se excluyeron todos aquellos niños con cualquier enfermedad asociada o retraso escolar.

Se analizaron 1400 niños, hallando 59 de 688 (8,6%) pacientes con al menos un diagnóstico psiquiátrico en el grupo 1 (cirugía precoz) y 123 de 693 (17,7%) pacientes en el grupo 2 (cirugía >7años); siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Sin embargo, estudiando por separado ambos sexos, no hallaron diferencias en las niñas entre los grupos 1 y 2, y si en los niños. Tampoco hubo diferencias entre ambos grupos, analizando el tipo de estrabismo (endotropía, exotropía o vertical).

Por último, analizando los subgrupos de cada uno de los 5 diagnósticos de trastorno mental mencionados, solamente el subgrupo de depresión fue el que no mostró diferencias significativas entre el grupo de cirugía precoz, frente al de cirugía >7 años.

Como limitación fundamental, este trabajo esta realizado de forma retrospectiva sobre una basa de datos en la que se incluye cualquier diagnóstico de estrabismo sin detallar si este es notable estéticamente o no. Probablemente hay muchos más factores que habría que tener en cuenta, como el tipo de estrabismo, el ángulo, el ambiente socio-cultural y familiar, etc.

**Comentarios del Dr. Jaime Tejedor Fraile Spontaneous Recovery from Amblyopia Following Fellow Eye Vision Loss: A Systematic Review and Narrative Synthesis.**  
Echavarrri-Leet MP, Resnick HH, Bowen DA, Goss D, Bear MF and Gaier ED. J AAPOS 2024; 28: 103971.

El presente manuscrito es una revisión sistemática que pretende establecer cuál es la frecuencia de recuperación de la ambliopía en adultos tras pérdida de visión en el ojo adelfo, y dilucidar qué características clínicas se asocian a una mayor ganancia en el ojo ambliope.

Se ha asociado la inactivación temporal de la actividad de las células ganglionares en ambos ojos, o sólo en el ojo adelfo dominante, con una recuperación rápida y duradera de la ambliopía en modelos animales.

Una búsqueda sistemática en PubMed, Embase y Web of Sciences Scholar Core Collection proporcionó 1660 abstracts, de los que se seleccionaron aquellos en que se incluían sujetos de al menos 18 años, con ambliopía y pérdida de visión en el ojo adelfo, que proporcionarán datos individuales de cada paciente, y con al

menos 2 mediciones de agudeza visual del ojo ambliope. De 35 artículos revisados, sólo 18 cumplieron los criterios, a los que se añadieron 6 encontrados en su bibliografía, es decir 24 artículos en total ( $n=110$  pacientes). Las variables que se extrajeron fueron: la agudeza visual del ojo ambliope antes de la lesión del ojo adelfo, la mejor agudeza visual medida en el ojo ambliope después de la lesión del ojo adelfo y tiempo transcurrido hasta obtenerla (no se incluyeron casos en los que no hubiera mejoría de la visión del ojo ambliope). La edad del paciente en el momento de la lesión se estratificó en 3 niveles: 18-40, 41-60,  $\geq 61$  años. La principal variable resultado fue las líneas logMAR en mejoría de agudeza visual en el ojo ambliope. Se estudió la incidencia y magnitud de la mejoría de agudeza visual en el ojo ambliope, pero sólo si se incluía el nivel de los pacientes durante un periodo de estudio definido (42 casos, 3 series). También las características clínicas asociadas a la ganancia de agudeza visual en el ojo ambliope. Se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple incluyendo como variables: edad, agudeza visual basal del ojo ambliope, agudeza visual nadir del ojo adelfo (peor agudeza visual en el mismo tras la pérdida de visión), y líneas logMAR de mejoría de agudeza visual en el ojo ambliope.

Para el estudio de la recuperación clínica significativa, 3 series de casos que incluían más de 5 pacientes con resultados individualizados, cumplieron los criterios. La causa de la pérdida de visión del ojo adelfo fue la neuropatía óptica isquémica, degeneración macular asociada a la edad, y melanoma uveal. La mediana del cambio en agudeza visual del ojo ambliope fue de 2.6 líneas logMAR. En 8 de ellos (19%) no hubo cambio, y en 34 (81%) sí hubo mejoría, de  $\geq 1$  líneas (32, 76%), de  $\geq 2$  líneas (25, 59,5%), o de  $\geq 3$  líneas (21, 50%). Para estudiar los factores que influían en la recuperación de agudeza visual se incluyeron todos los pacientes de los estudios seleccionados ( $n=110$ ). La mediana del cambio en agudeza visual del ojo ambliope fue significativa (4.8 líneas logMAR,  $p<0,0001$ ). Consiguieron una mejoría de  $\geq 3$  líneas logMAR, 85 pacientes (77,3%). La mediana de tiempo hasta la máxima recuperación del ojo ambliope fue de 12 meses.

En cuanto al modelo de influencia de características clínicas sobre la recuperación, se encontró que una edad más joven, una ambliopía más profunda, y peor nadir de agudeza visual en el ojo adelfo, se asociaban a mayor ganancia de agudeza visual en el ojo ambliope. No se encontró diferencia entre aquellos que tenían estrabismo y los que no lo tenían, ni entre aquellos que tenían daño en las células ganglionares de la retina (CGR) y los que no lo tenían, aunque en aquellos con daño en CGR la mejoría fue más rápida. No se detectaron sesgos en función del tipo de manuscrito o estudio realizado, de los incluidos en esta revisión sistemática.

Es relevante el hallazgo de que el 60% de los adultos ambliopes que pierden visión en el ojo adelfo dominante ganan  $\geq 2$  líneas logMAR de agudeza visual en el ojo ambliope, aunque otros estudios han comunicado peores resultados. Se comprobó que el 25% de jóvenes de 13 a 17 años ganaban  $\geq 2$  líneas logMAR de agudeza en el ojo ambliope tras 2-6 horas de oclusión diaria, es decir, resultados peores que los anteriores. Además, la mejoría en visión se producía generalmente en los 12 meses siguientes a la pérdida de visión del ojo adelfo.

Como la inactivación temporal de las CGR facilitaba la recuperación de la ambliopía en modelos animales, se pensó que podía influir también en estos hallazgos, pero se vio que la cuantía de recuperación era igual en patología de la retina externa (DMAE) que en aquella que afectaba al nervio óptico, aunque era más rápida cuando las CGR estaban afectadas. El hecho de que la pérdida de visión tras lesión en el ojo adelfo fuese mayor que la que afectaba al ojo ambliope en ese momento tampoco tuvo influencia en la magnitud de recuperación de éste. Es posible que la reducción en la actividad cortical visual tras la pérdida de visión en el ojo adelfo, disminuya el umbral de plasticidad que permita la potenciación de las sinapsis del ojo ambliope.

Los hallazgos descritos están limitados por el hecho de que se trata de diversos estudios realizados a lo largo de muchos años, con pacientes que mejoraban y otros que no lo hacían, sujetos a posibles sesgos, y además se trata de una síntesis sin meta-análisis.

### **The Effect of Teprotumumab Infusion on Ocular Alignment in Patients with Symptomatic Thyroid Eye Disease.**

Zhang C, Ersan S, Yousef Y, Sandhur B, Desilets J, McGlone C, Kellner T, Teru S, Reynolds AL. J AAPOS. 2024 Aug; 28(4): 103959.

En este estudio se investiga el efecto de teprotumumab sobre el estrabismo en la enfermedad tiroidea ocular. El 30-40% de pacientes con enfermedad de Graves tienen afectación ocular. El 15-40% de los pacientes con enfermedad tiroidea ocular tiene afectación de la musculatura extraocular. La cirugía se emplea en estos pacientes cuando se comprueba que la desviación es estable, y tiene éxito en 38-100% de los casos según las series. También se han utilizado pulsos de metilprednisolona, con mejoría sintomática en el 83% (en la escala CAS, clinical activity score, de 0 a 7 puntos) y disminución del ángulo de estrabismo en 36%.

El teprotumumab es un anticuerpo humanizado contra el receptor de IGF-1 que está sobre-expresado en fibroblastos y linfocitos de la órbita en TED. Se ha comprobado que produce una mejoría significativa en calidad de vida, en la escala de puntuación de inflamación CAS ( $\geq 2$  puntos), proptosis (2,4-2,8 mm), y en diplopía en el 68% de los pacientes tratados ( $\geq 1$  puntos en la escala Gorman).

Se trata de un estudio retrospectivo, en el que se incluyeron pacientes con enfermedad tiroidea ocular activa moderada a severa. Se llevó a cabo administración de teprotumumab cada 3 semanas, hasta un total de 8 sesiones (dosis inicial de 10 mg/kg, pasando después a 20 mg/kg). La medición de la desviación se realizó mediante el test de prisma y cover simultáneo, antes del tratamiento, entre la dosis 3 y 5, y tras completar el mismo.

De los 19 pacientes incluidos, sólo 11 presentaban estrabismo y diplopía. La desviación horizontal media fue de  $6\pm 1.5$  DP, y la desviación vertical media de  $7.7\pm 2.4$  DP, que pasaron tras completar el tratamiento a  $4\pm 1.9$  DP y  $5.5\pm 2.2$  DP, respectivamente. Aunque los cambios son estadísticamente significativos y el porcentaje de cambio en la desviación fue de  $59\pm 16$  %, no se trata de cambios de gran impacto clínico.

Seis de los 11 pacientes siguieron con diplopía y en 5 de ellos se resolvió por completo (46%). Tres pacientes se operaron de estrabismo tras el tratamiento (27%), ya que 2 de ellos no experimentaron ninguna mejoría (20 DP), y el tercero, a pesar de mejorar, tenía diplopía persistente (10 DP). En cuanto al estrabismo, al final del procedimiento se resolvió por completo en un caso, empeoró en otro, y mejoró en 7 (68%). En la exploración realizada a mitad del tratamiento, se encontró mejoría en 3 (27%) y empeoramiento del estrabismo en 2 casos (18%). Aunque la proptosis mejoró ( $2,4\pm 0,4$  mm), no se encontró correlación significativa con la mejoría en el estrabismo. No se encontraron factores predictivos de la mejoría en el estrabismo, al realizar análisis de regresión logística/lineal, incluyendo como variables edad, sexo, desviación inicial, mediciones de exoftalmometría (Hertel), tabaquismo, y tratamientos previos.

Aunque el 73% de los pacientes experimentaron mejoría en su desviación, sólo en el 46% se produjo una resolución total de la diplopía. La magnitud de las desviaciones previa al tratamiento en este estudio era pequeña, y la cuantía de la mejoría en la misma también. El 68% de los pacientes consiguieron una mejoría de al menos 1 punto en la escala de Gorman de diplopía, una escala que ha recibido críticas por considerarse poco fina. El 55% siguió con diplopía después de completar el tratamiento con teprotumumab. En estudios sobre el resultado de la cirugía se conseguía éxito motor en el 69% de los pacientes, y se veían libres de diplopía el 58%.

En el presente estudio no se detectaron variables predictivas del éxito del tratamiento, y el hecho de que el 32% de los pacientes hubiera recibido tratamiento previo con metilprednisolona intravenosa, el 26% con yodo radiactivo (que se ha asociado al empeoramiento de la enfermedad ocular tiroidea), y el 16% con cirugía de estrabismo, puede introducir confusión en los resultados. Otras limitaciones son el carácter retrospectivo de la recogida de datos, la heterogeneidad de los pacientes, la ausencia de sujetos control, y la posibilidad de que en parte los hallazgos se deban a la evolución espontánea de la enfermedad, más que al tratamiento.