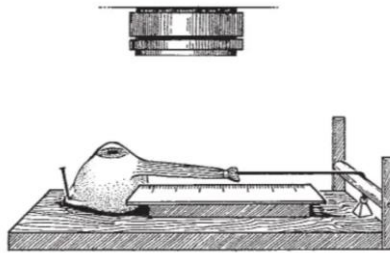


Trabajo Fin de Grado

Análisis estructural y funcional de la binocularidad, tras cirugía del estrabismo de larga evolución.

Structural and functional analysis of binocularity after surgery of long-standing strabismus.



Autora

Paola Urmeneta Llort

Directoras

Elena García Martín

María Jesús Rodrigo Sanjuán

Facultad de Ciencias, Grado en Óptica y Optometría.

Curso 2021-2022.

ÍNDICE:

1. RESUMEN	2
2. ABREVIATURAS	3
3. INTRODUCCIÓN	4
3.1. DEFINICIÓN, EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA	4
3.4. CLASIFICACIÓN	5
3.5. SÍNTOMAS Y SIGNOS	6
3.6. TRATAMIENTO	6
4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	8
5. MATERIAL Y MÉTODOS	9
5.1. SUJETOS DE ESTUDIO	9
5.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	9
5.3. PROTOCOLO EXPLORATORIO	10
5.4. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS	14
6. RESULTADOS	15
6.1. ANÁLISIS DE LA MUESTRA	15
6.2. DESCRIPCIÓN DE CADA PACIENTE	15
6.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO LONGITUDINAL	16
7. DISCUSIÓN	22
8. CONCLUSIONES	24
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
10. ANEXO	28

1. RESUMEN

Objetivos: Evaluar si tras la cirugía de estrabismo se produce en los pacientes un cambio en la estereopsis, una mejoría en la agudeza visual, mejora de la visión binocular, expansión de los campos visuales y modificaciones en la retina.

Material y métodos: Se incluyeron 14 ojos de pacientes adultos con estrabismo de larga evolución. Se realizó una exploración oftalmológica completa, que constó de evaluación de agudeza visual en visión lejana y próxima, refracción subjetiva, estereopsis con Titmus-Wirt y TNO, fusión con test de Worth, función binocular con test de Maddox, Cover test y Hirschberg, perimetría automatizada binocular y tomografía de coherencia óptica (OCT). Todos los pacientes fueron reevaluados al día/semana, al mes y a los tres meses postcirugía.

Resultados: Al comparar las exploraciones basales con el resto de las revisiones de las pruebas funcionales, se detectaron diferencias estadísticamente significativas (Mann-Whitney Test, $p \leq 0,05$) en el Cover test y el TNO en todas las visitas y en la campimetría en las dos últimas. Al comparar los resultados medidos con la OCT, no se encontraron diferencias significativas, si bien la mayor diferencia se observó en el cuadrante inferior de la capa de fibras nerviosas (36,75 μm en el momento basal frente a 31,83 μm en el postoperatorio diferido).

Conclusiones: En la evolución del estrabismo se produce una progresión de la estereopsis, una expansión generalizada de los campos binoculares, una restauración de la visión binocular y existe variabilidad en la agudeza visual (disminuyendo al mes, pero volviendo a mejorar a los tres meses). Sin embargo, no se producen cambios a nivel estructural en la retina a corto plazo.

Palabras clave: Estrabismo, cirugía, binocularidad, sistema sensorial, sistema motor.

Objectives: To evaluate if after strabismus surgery there is a change in stereopsis, improvement in visual acuity, improvement in binocular vision, expansion of visual fields and changes in the retina.

Material and methods: Fourteen eyes of adult patients with long-standing strabismus were included. A complete ophthalmologic examination was performed, consisting of visual acuity evaluation in far and near vision, subjective refraction, stereopsis with Titmus-Wirt and TNO, fusion with Worth test, binocular function with Maddox test, Cover test and Hirschberg test, binocular automated perimetry and optical coherence tomography (OCT). All patients were re-evaluated at one day/week, one month and three months post-surgery.

Results: When comparing the baseline scans with the rest of the functional test revisions, statistically significant differences (Mann-Whitney Test, $p \leq 0.05$) were detected in the Cover test and TNO in all visits and in campimetry in the last two visits. When comparing the results measured with OCT, no significant differences were found, although the largest difference was observed in the inferior quadrant of the nerve fiber layer (36.75 μm at baseline vs. 31.83 μm at delayed postoperative).

Conclusions: In the evolution of strabismus there is progression of stereopsis, generalized expansion of binocular fields, restoration of binocular vision and there is variability in visual acuity (decreasing at one month, but improving again at three months). However, there are no structural changes in the retina in the short term.

Key words: Strabismus, surgery, binocularity, sensory system, motor system.

2. ABREVIATURAS

AC/A: relación acomodación-convergencia

AO: ambos ojos

AV: agudeza visual

CT: Cover test

CV: campo visual

Dp: dioptrías prismáticas

ET: endotropía

HUMS: hospital universitario Miguel Servet

MAVC: mejor agudeza visual corregida

mm: milímetros

OCT: tomografía de coherencia óptica

OD: ojo derecho

OI: ojo izquierdo

Post-Qx: postoperatorio

Pre-Qx: preoperatorio

RL: recto lateral

RM: recto medio

VL: visión lejana

VP: visión próxima

XT: exotropía

3. INTRODUCCIÓN

3.1. DEFINICIÓN

El **estrabismo** ha sido definido de múltiples formas a lo largo de la historia. Actualmente, se considera como la pérdida en la dirección de la línea de mirada de uno de los ojos, que hace que los ejes visuales sean incapaces de alinearse simultáneamente con un objeto para conseguir fijación bifoveal (figuras 1 y 2) (1)(2)(3).

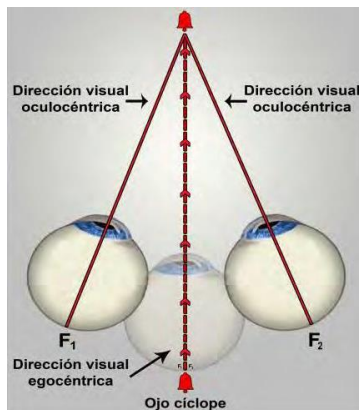


Figura 1: Fijación bifoveal (1).

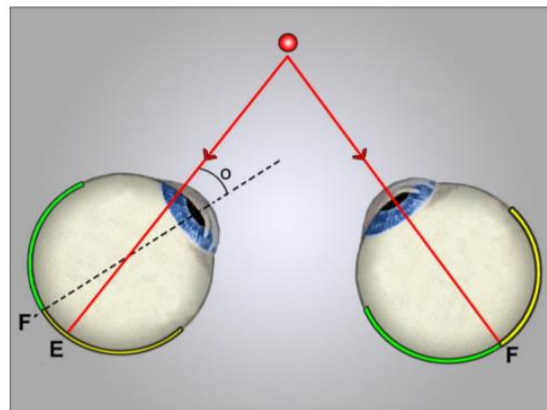


Figura 2: Ángulo de desviación (1).

Los músculos extraoculares y el sistema nervioso funcionan de manera conjunta y equilibrada, por lo que un defecto en cualquiera de ellos puede resultar en estrabismo (2)(3).

La foria es una desviación latente que en ocasiones puede descompensarse por cambios en la situación sensorial, en el estado de salud o cansancio; y puede progresar desde foria asintomática, hasta estrabismo intermitente y finalmente constante (2)(4).

La tropia es una desviación manifiesta que el sistema no puede “compensar”, generando pérdida de visión binocular. En función del momento del desarrollo visual en el que aparecen, se puede desarrollar supresión, confusión o diplopía (2)(5).

3.2. EPIDEMIOLOGÍA

Se estima una prevalencia entorno al 2-6% de la población, con una presencia 3 veces superior de endotropía (ET) en el mundo occidental. En la raza asiática, la incidencia de ET es similar a la exotropía (XT). En niños es más frecuente encontrar ET, mientras que en adultos es más frecuente encontrar XT, generalmente intermitente (2).

3.3. ETIOLOGÍA

Los mecanismos subyacentes pueden involucrar alteraciones en los músculos extraoculares, los tejidos orbitarios, los nervios craneales, los centros de fusión y la corteza visual (6).

Aunque, en la mayoría de casos no es posible determinar la causa exacta, pueden tener origen genético, ser parte de un síndrome o tener etiología ambiental.

A continuación, se muestra una tabla de las principales causas (tabla 1) (2)(7).

Esenciales o idiopáticos	De origen desconocido (son los más frecuentes)
Refractivos	Pueden causar endotropía e ir asociados a hipermetropías elevadas
Acomodativos	Consecuencia de la relación acomodación-convergencia
Por interferencia sensorial	Por una lesión que impida el correcto desarrollo del equilibrio oculomotor
Paralíticos	Consecuencia de una parálisis muscular
Restrictivos	Consecuencia de un engrosamiento de los músculos extraoculares
Mecánicos	Secundarios a anomalías en los músculos

Tabla 1: Etiología del estrabismo (8) (2).

3.4. CLASIFICACIÓN

- **Dependiendo de la dirección de la desviación:** (2)
 - XT o estrabismo divergente: desviación de un eje visual hacia temporal.
 - ET o estrabismo convergente: desviación de un eje visual hacia nasal.
 - Hipertropia: desviación de un eje visual hacia arriba.
 - Hipotropia: desviación de un eje visual hacia abajo.
 - Ciclodesviaciones: torsiones hacia nasal o hacia temporal.
- **Dependiendo de la magnitud de la desviación:** (2)
 - Microestrabismos: <15 dioptrías prismáticas (Dp).
 - Estrabismos propiamente dichos: >15Dp.
- **Dependiendo de si el ángulo de desviación varía según la posición de la mirada:** (2)(3)
 - Concomitantes: presenta el mismo grado de desviación.
 - No concomitantes: presenta diferente grado de desviación.
- **Atendiendo al ojo fijador:** (2)
 - Alternante: pueden fijar espontáneamente con ambos ojos (AO).
 - Monocular o monofijador: un ojo es el dominante.
- **Dependiendo de la frecuencia de aparición:** (2)
 - Intermitente: se presenta en algunos momentos; en otros, puede compensarlo.
 - Constante: todo el tiempo presenta desviación.
 - Fijo o variable: si el grado de desviación siempre es el mismo o no lo es.
- **Dependiendo del momento de aparición:** orienta en la clínica y el pronóstico (1)(2)(4).
 - Congénito: aparición desde el nacimiento hasta los 6 meses de vida.
 - Infantil: desde los 6 meses de vida (puede ocasionar ambliopía).
 - Adquirido: después de los 6 meses de vida (debidos a patologías).
 - Agudo: aparición repentina, puede estar relacionado con patologías sistémicas graves.

3.5. SÍNTOMAS Y SIGNOS

Para una correcta valoración del estrabismo hay que realizar una anamnesis clínica completa indagando sobre antecedentes familiares y personales, gestación y parto, infecciones o enfermedades sistémicas, fármacos o traumatismos. Respecto a los antecedentes oftalmológicos se debe preguntar por la utilización de corrección óptica, la presencia o tratamiento de ambliopía, cirugías refractivas u otras oftalmológicas, así como medicaciones o inyecciones de toxina botulínica. Por último, se debe registrar la sintomatología, comprobable mediante los signos clínicos (4).

Cuando un ojo está desalineado, se envían dos imágenes distintas al cerebro. Si sucede en la infancia, cuando la visión aún no está desarrollada, puede cursar con nistagmus, baja visión, ambliopía, anisometropía, o fijación excéntrica con correspondencia retiniana anómala, entre otras. Si sucede en la adultez, cuando la visión está desarrollada, a menudo tienen visión doble (diplopía) porque el cerebro aprendió a recibir y procesar imágenes de ambos ojos (AO) de forma simultánea y ya no puede ignorar la del ojo desviado. Para disminuir o evitar la diplopía, los pacientes pueden adoptar una posición compensadora de la cabeza (tortícolis), optan por cerrar un ojo o el cerebro suprime la segunda imagen.

También pueden presentar confusión visual, astenopia, dolor de cabeza, síntomas relacionados con el trastorno subyacente o estrés psicológico. Si además es de larga evolución, tendrán dificultades en la conducción, movimientos oculares alterados durante la lectura, un campo visual (CV) restringido, problemas de percepción de la profundidad y lesiones musculo-esqueléticas por el tortícolis (1) (9).

Dependiendo de la relación acomodación convergencia (AC/A) y otras disfunciones acomodativas, el ángulo puede cambiar en lejos y en cerca. Es frecuente encontrar hipermetropía con AC/A elevada asociada a ET, y anisometropía (2)(5).

3.6. TRATAMIENTO

En este trabajo nos centraremos en el tratamiento del estrabismo de los adultos; el cual puede aportar ventajas respecto a la sintomatología, estética y alineamiento, AV, eliminación de la ambliopía, restablecimiento de la fusión sensorial y motora, reducción o eliminación de la diplopía, prevención de trastornos y corrección de defectos posturales y de visión binocular (9).

Existen diferentes opciones para tratar el estrabismo, y se recomienda individualizar el enfoque terapéutico en cada paciente. Estas opciones pueden incluir:

1. **No tratar:** hacer un seguimiento de la evolución, tanto en casos leves como en pacientes tratados sin éxito o sin motivación de ser tratados.
2. **Gafas:** conseguir buena AV (especialmente importante para la anisometropía) y penalizar al ojo bueno para evitar ambliopía.
3. **Lentes de contacto:** En ambliopías anisométricas o aniseiconias, se minimizan efectos prismáticos y dan mayor CV con visión periférica.
4. **Adición para visión próxima (VP):** depende de la distancia a la que exista desviación, del tipo, AC/A, edad... (9).
5. **Prismas:** pueden ayudar a ver una sola imagen, controlar los síntomas en estrabismos pequeños, y son útiles cuando no se puede operar o si ha habido cirugías previas. Pueden ser correctores, de ayuda, gemelos, de entrenamiento o rotatorios (4)(10).

6. **Oclusión:** mejora la AV en ambliopías y evita adaptaciones sensoriales y diplopía (9). Hay diversas estrategias, como:
 - Alternante: útil cuando se ha conseguido AV similar en AO.
 - Total: útil en estrabismos paralíticos.
 - Parcial: útil en estrabismos intermitentes.
 - Binasal: útil en ET.
7. **Terapia visual:** con ejercicios visuales personalizados, donde se realiza una estimulación neurofisiológica que nos permite desarrollar, mejorar e integrar las capacidades visuales. Puede ser beneficioso realizarla prequirúrgica y posquirúrgicamente en el tratamiento del estrabismo (9).
8. **Toxina botulínica:** en el músculo que hiperfunciona, su efecto puede durar meses o mejorar permanentemente la alineación (10)(11).
9. **Fármacos tópicos:** no tienen mucha utilidad (4).
10. **Cirugía:** es lo más común, corrige el componente estético. Consiste en realizar resecciones o retroinserciones; técnicas que se cuantifican en milímetros (mm) y están relacionados con los grados de desviación (tabla 2) (11).

La posición de los ojos bajo anestesia general también es importante para decidir la cantidad de cirugía. Hay principalmente dos técnicas quirúrgicas:

- **Resección:** Consiste en extirpar una porción músculo-tendinosa, reforzando y acortando el músculo.
- **Retroinserción:** Consiste en desinsertar el músculo, acortando el espacio entre el origen muscular y su inserción, debilitando así el músculo (12).

Cuanto más hacia atrás se desplace el músculo más complicaciones pueden producirse, ya que la esclerótica cada vez es más fina y existe cierto riesgo de perforación.

Dioptrías prismáticas	Retroinserción RL AO (mm)	Retroinserción RL (mm)	Resección RM (mm)
20-25	5,00	5,00	5,00
25-30	6,00	6,00	6,00
30-40	7,00	7,00	8,00
40-50	8,00	8,00	10,00

Tabla 2: Indicaciones quirúrgicas para estrabismo divergente (3).
 Abreviaturas: AO (ambos ojos), mm (milímetros), RL (recto lateral), RM (recto medio)

Existen estrabismos en los que la cirugía está contraindicada y no siempre mejoran con una única intervención (9)(10).

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS:

La cirugía del estrabismo (endotropía o exotropía) de larga evolución en adultos mejora la alineación de los ojos y la funcionalidad visual (agudeza visual del ojo desviado y estereopsis) y puede provocar cambios estructurales plásticos en la neuroretina cuantificados con tomografía de coherencia óptica.

OBJETIVOS:

- I. Cuantificar la reducción de la desviación de los ojos tras la cirugía de estrabismo en el adulto.
- II. Valorar si existe una mejoría de la agudeza visual tras el alineamiento ocular.
- III. Evaluar si hay una progresión de la estereopsis con el paso del tiempo tras la cirugía de estrabismo.
- IV. Evaluar si, tras la cirugía de estrabismo, acontecen cambios a nivel estructural en la retina detectables mediante tomografía de coherencia óptica.
- V. Comprobar si con la cirugía de estrabismo se restaura la visión binocular, eliminando o reduciendo la diplopía y las posturas compensatorias de cabeza (si las hubiera).
- VI. Analizar si tras la cirugía de estrabismo se produce una expansión de los campos visuales binoculares.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Este proyecto de investigación se ha centrado en el análisis de los efectos funcionales y estructurales sobre la binocularidad tras la cirugía de estrabismo de larga evolución. Fue coordinado por la sección de Neuroftalmología del Departamento de Oftalmología del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) de Zaragoza. Los tiempos de estudio fueron precirugía, postoperatorio inmediato (entre 1 y 7 días postcirugía), un mes postcirugía y tres meses postcirugía.

5.1. SUJETOS DE ESTUDIO

Se propuso la participación en el estudio a aquellos pacientes que se encontraban en lista de espera de estrabismos y cumplían una serie de requisitos. El número de sujetos que se incluyó en el estudio fue de 7 pacientes, debido a que las cirugías se realizaban el primer martes de cada mes y teniendo en cuenta que la realización de las pruebas abarca hasta los 3 meses postcirugía y había que descartar los estrabismos producidos por orbitopatía de Graves (enfermedad tiroidea que cursa con una inflamación autoinmune orbitaria y causa estrabismo restrictivo), nos quedó un tamaño muestral pequeño, pero suficiente y representativo para nuestros objetivos (4).

Para el correcto diseño del estudio, se incluyeron pacientes con distinta dirección de desviación, alternantes y no alternantes, con y sin parálisis oculomotora.

5.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión:

- Diagnóstico de estrabismo establecido por un oftalmólogo.
- Estrabismos de larga evolución (considerándose aquellos que cursen desde hace más de 12 meses).
- Sujetos desde 17 hasta 74 años de edad, sin importar su sexo.
- Pacientes evaluados en la consulta de Anestesia y Enfermería de la Unidad de Cirugía sin Ingreso con estudio preoperatorio que no contraindicara la intervención.

Criterios de exclusión:

- Sujetos con estrabismos producidos por orbitopatía de Graves o por mecanismos restrictivos o cicatriciales, ya que tienen diferente mecanismo y resultados.
- Sujetos con retraso mental o daño neurológico que impidiera la correcta realización del protocolo exploratorio.
- Sujetos con ojos no funcionales (ambliopía profunda), operados por motivo estético.

Todos los sujetos firmaron el consentimiento informado de la cirugía y técnica anestésica. Las exploraciones realizadas en este TFG entran dentro de la exploración asistencial rutinaria y/o son inocuas.

5.3. PROTOCOLO EXPLORATORIO

El estudio tuvo lugar en la Unidad de Oftalmología del HUMS.

A continuación, se describe la metodología para la realización e interpretación de las pruebas:

➤ **Evaluación funcional (sistema sensorial y motor):**

AV CON EL OPTOTIPO SNELLEN EN VISIÓN LEJANA (VL) Y VISIÓN PRÓXIMA (VP):

La AV es la “capacidad de resolución espacial”, y varía según el optotipo, el error refractivo, el tamaño pupilar, la luminancia del proyector, el contraste o la distancia al optotipo.

Se tomó de manera monocular y binocular, con iluminación ambiente, mediante el optotipo de Snellen. Se situó a los sujetos en el sillón, observando el optotipo a 6m para VL y a 40cm para VP. Se proyectó un optotipo de AV=0,2 y conforme lo fueron viendo, se aumentó de línea. En caso de que la AV fuera <0,6 se utilizó el agujero estenopeico (13).

Se trata de un test rápido y fácil, donde el tamaño de la imagen es directamente proporcional al tamaño del test e inversamente proporcional a la distancia del mismo. Presenta desventajas como progresión irregular del tamaño de las letras, variabilidad en la medición, o distancia entre letras y filas no estandarizada, por lo que es difícil de evaluar estadísticamente (2)(14).

REFRACCIÓN SUBJETIVA SIN CICLOPLEJIA:

Es muy importante y tiene trascendencia para combatir la desviación ocular (1).

En primer lugar, se realizó la refracción objetiva mediante el autorrefractómetro, para tener un valor fiable del que partir en la refracción subjetiva.

La refracción subjetiva en VL fue llevada a cabo en condiciones de iluminación ambiente y mediante la gafa de prueba, que se reguló para adaptarla a cada paciente.

Para AV>0,7 partimos de AV 0,2 y para AV<0,7 de AV 0,05.

Se ocluyó el ojo izquierdo (OI), ya que siempre comenzamos por el ojo derecho (OD).

Se colocó en gafa de prueba el valor del autorrefractómetro y se miopizó hasta asegurar de que no reconocieran la letra, se realizó la mejor AV corregida (MAVC) desmiopizando en pasos de 0,50D. En el caso de AV<0,7, al llegar a AV 0,3-0,4 se realizó el test del círculo horario, ya que, si se sospecha de astigmatismo, se puede identificar su orientación con la regla del 30.

Se continuó la MAVC hasta AV 0,6, desmiopizando en pasos de 0,25D hasta alcanzar la línea de mejor AV. Se pasó a los cilindros cruzados de Jackson, informando de que se les iban a presentar dos posiciones y debían indicar cuál veían mejor. Se verificó el eje y la potencia.

Se continuó la MAVC hasta que no ganaran líneas de AV y se repitió el proceso en el OI (2)(15).

Se exploró al equilibrio biocular con prismas, si en la refracción monocular alcanzaban AV similares en AO y no existía supresión. Finalmente, se realizó el equilibrio binocular, disminuyendo esfera binocularmente siempre que mejorase la AV (16).

La estereopsis (evaluada con Titmus-Wirt y TNO) muestra dos imágenes desplazadas levemente de manera que estimulan puntos retinianos no correspondientes y su fusión permite dar percepción de profundidad porque caen dentro del área de Panum (figura 3) (1).

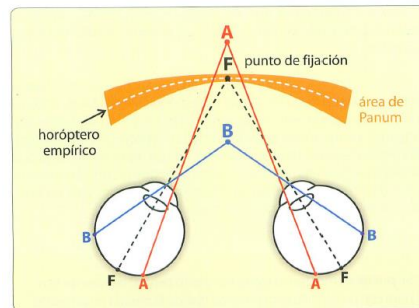


Figura 3: Área fusional de Panum (2).

TITMUS-WIRT:

Se trata de una carta vectográfica en la que hay representadas diferentes imágenes que reproducen la disparidad binocular. Incluye pistas monoculares, que pueden falsear la prueba, de forma que personas sin estereopsis deberían poder identificar las figuras (1)(2).

Se situó a los pacientes con su corrección y las gafas polarizadas. Se utilizó iluminación ambiente y se presentaron las cartillas a 40cm. Al paciente se le solicitó que tocara las alas de la mosca observando cómo el dedo quedaba alejado de la carta, después se preguntó que animal y qué círculo se veían más levantados (solo uno presentaba la matriz de polarización) (1)(17).

TEST DE TNO:

Estudia señales binoculares de disparidad, basándose en imágenes diferentes en rojo y verde, es decir, no incorpora pistas monoculares (1)(2).

Se situó a los pacientes con su corrección y gafas anaglíficas. Se utilizó la luz de la columna de refracción y se presentaron las cartillas a 40cm. Se pidió al paciente que observara las siete placas e indicara qué veía en cada una. Las 3 primeras detectan si existe estereopsis, la 4 si hay supresión y las últimas cuantifican la sensibilidad estereoscópica (1)(2)(17).

TEST DE WORTH:

Da información sobre la fusión periférica, por lo tanto, si existen supresiones centrales o pequeñas desviaciones, el paciente puede ser capaz de fusionar (17).

Se partió de la MAVC y las gafas anaglíficas, con el filtro rojo en el OD y el verde en el OI. Así, en condiciones normales, el OD debe ver 1 punto rojo y otro rosado, y el OI, 2 verdes y otro verdoso. El punto blanco, es visto por AO y se verá de un color intermedio según la rivalidad retiniana (1)(2).

Lo realizamos con iluminación escotópica, proyectamos el test en VL y les pedimos que indicaran cuántas imágenes veían; ocluimos el OI y el OD para asegurarnos de qué veían con cada ojo (2).

Los filtros pueden favorecer la supresión, sin embargo, si la persona está acostumbrada a suprimir, es probable que no sea capaz de hacerlo con éstos (figura 4a) (17).

VARILLA DE MADDOX:

Estudia el sistema motor y es útil para determinar la potencia prismática que compensa la desviación, pero no diferencia entre tropia y foria.

Se utilizó la gafa de prueba con la refracción, y la barra de prismas. Situamos el punto luminoso de la linterna para VP, y con iluminación levemente reducida colocamos la varilla junto con el filtro rojo delante del OD, orientado según la desviación, en horizontal para tropias/forias horizontales y en vertical para las verticales.

Pedimos que abrieran AO, provocándose una línea vertical roja en el OD, mientras que en el OI la imagen era un punto blanco. Debían informarnos de cuántas imágenes veían y de cuándo estaban más próximos a solaparse el punto y la raya a medida que desplazábamos la barra (colocada sobre el OD) (figura 4b) (2)(18).

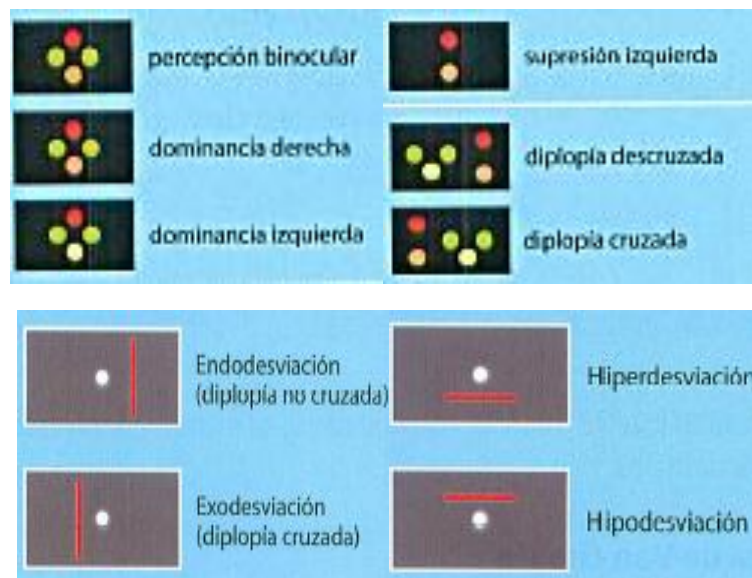


Figura 4: a- Posibles respuestas con el test de Worth (2), b- Representación del test de Maddox (2).

COVER TEST (CT):

Es uno de los métodos más aconsejados y extendidos para estudiar la función binocular.

Se realizó con la corrección habitual de cada paciente para VL e iluminación ambiente. Se les pidió que mantuvieran la mirada en una letra de AV inferior a la de su peor ojo.

Con el oclisor parcialmente transparente y la barra de prismas, nos situamos sin interferir en la línea de mirada de los pacientes (2)(19).

Comenzamos con el CT, que se usa para la detección de tropias, se evalúa el ojo no ocluido (figura 5) (2).

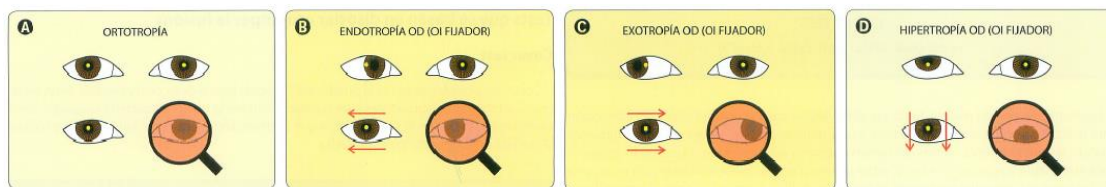


Figura 5: Interpretación del Cover test en la detección de una tropia (2).

Después se pasó al UnCover test, que sirve para la detección de forias, y para clasificar el tipo de fijación del estrabismo. Se evalúa el ojo ocluido al desocluirlo (figura 6) (2).

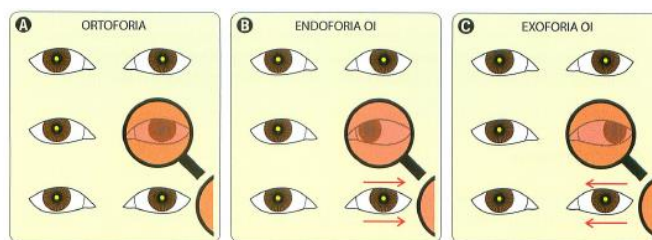


Figura 6: Interpretación del UnCover en la detección de una foria (2).

Por último, realizamos el Cover alternante, que determina la dirección y magnitud de la desviación, sea latente o manifiesta. Al no existir visión binocular, el ángulo de desviación que vamos a tener es el máximo. Finalmente, neutralizamos el movimiento con prismas (1)(2).

TEST DE HIRSCHBERG:

El test de Hirschberg permite determinar las posiciones de los ejes visuales bajo condiciones binoculares mediante la localización y simetría del reflejo corneal.

Se evaluó a los pacientes con su mejor corrección y con una luz que no produjese deslumbramiento. Se sostuvo la linterna en frente del paciente (a unos 50 cm y a la altura de sus ojos). Se pidió que miraran directamente a la luz y se valoró la posición de los reflejos (3)(19).

Al existir estrabismo, la posición de los reflejos era diferente en cada ojo, en el ojo fijador estaba centrado en pupila y en el ojo desviado estaba en el lado opuesto a la desviación. La magnitud de la desviación depende de si el reflejo se sitúa en el borde pupilar (15°), entre pupila y limbo (30°) o en el limbo (45°) (2).

PERIMETRÍA AUTOMATIZADA BINOCULAR: MODELO HUMPHREY FIELD ANALYZER 3

La campimetría es esencial en el diagnóstico y seguimiento de multitud de alteraciones oftalmológicas y neuro-oftalmológicas. Hoy en día, la computarizada es el Gold estándar.

Se introdujo a los pacientes en la base de datos, y como lente de corrección, se utilizó su graduación en gafa. Se movió la mentonera hacia la posición derecha y se situó el mentón del paciente en la izquierda, centrándose el monitor ocular entre AO del paciente.

Se realizó la prueba “campo binocular Esterman”, ya que queremos analizar el CV funcional. Consiste en 120 puntos, traducidos en 160° en horizontal, 30° en superior y 60° en inferior.

Se presentó un estímulo de tamaño GoldmannIII4e con estrategia supraumbral, con una intensidad de 10 decibelios. Para cuantificarlo, se utilizó una grilla que divide el CV en 100 áreas de diferente tamaño (5)(20) (21).

Existe un control de fiabilidad mediante pérdidas de fijación, falsos positivos y negativos y la estrategia concluye cuando tras mostrar dos veces un punto, no se produce respuesta (5).

➤ Evaluación estructural:

TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA (OCT):

Es una técnica de imagen no invasiva, que proporciona alta resolución y sensibilidad. Permite estudiar *in vivo* estructuras oculares y es útil para el diagnóstico, control y seguimiento de las principales patologías de retina y nervio óptico.

Se basa en el interferómetro de Michelson, que usa la reflexión de la luz infrarroja permitiendo diferenciar las capas de la retina. De este modo aporta información sobre la profundidad de las estructuras oculares y cuenta con un sistema de alineación e imágenes de referencia para monitorizar el seguimiento (22)(23).

En este estudio fue utilizado el modelo SPECTRALIS® (Heidelberg Engineering, Alemania). Se utilizó para detectar y cuantificar asimetrías retinianas pre y post cirugía del estrabismo en AO. Se utilizó el protocolo macular posterior pole con segmentación de las capas de la retina, especialmente la capa de fibras nerviosas de la retina, la capa de células ganglionares y la capa plexiforme interna.

Se les indicó que debían mirar al punto de fijación que es una cruz azul central. Se pidió parpadear varias veces y después mantener AO abiertos. Se activó el eye-tracker y cuando la barra ART frames se llenó, se adquirieron las imágenes (22).

5.4. RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Todas las variables mencionadas fueron registradas en una base de datos elaborada con el programa Excel. Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos se utilizó el programa estadístico para Windows SPSS versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, United States).

En las variables cuantitativas, se calculó el valor de la media y la desviación estándar de los datos tanto funcionales como estructurales de todos los pacientes.

El análisis de los cambios producidos en cada uno de los pacientes entre la visita basal y la del mes pre-Qx, se obtuvo por un lado creando una variable que relacionara a ambas, de modo que el resultado fuera el obtenido al restar los valores de la visita final menos el de la visita basal.

Por otro lado, los cambios registrados en las variables durante el seguimiento, fueron comparados mediante el test no paramétrico U de Mann Withney para muestras pareadas, con el objetivo de detectar diferencias asociadas a la evolución del postoperatorio (post-Qx) en este periodo de seguimiento. Los valores de $p < 0,05$ fueron considerados significativos.

6. RESULTADOS

Se trata de un estudio longitudinal en el que se incluyeron 7 pacientes [4 mujeres (57,14%) y 3 varones (42,86%)] operados de estrabismo, considerando para el análisis AO de cada uno.

Se analizaron los cambios que se producían entre el momento antes de la cirugía y un mes después (algunos pacientes también se revisaron a los 3 meses).

6.1. ANÁLISIS DE LA MUESTRA

La edad media fue de $52,43 \pm 19,53$ años, siendo la edad mínima 17 y la máxima 74. La edad media al diagnóstico fue de $51 \pm 19,06$ años y la media de años que los pacientes llevaban padeciendo estrabismo manifiesto fue de $1,43 \pm 0,79$ años.

El síntoma que predominó en la mayoría de los pacientes de este estudio fue la diplopía, que se registró en 5 pacientes (71,43%).

Tres pacientes (42,86%) presentaban antecedentes de ambliopía y estrabismo en la infancia y habían sido tratados con oclusiones. Además, 2 pacientes (28,57%) habían sido sometidos previamente a una cirugía de estrabismo.

6.2. DESCRIPCIÓN DE CADA PACIENTE

Durante la consulta preoperatoria se dieron instrucciones, los pacientes firmaron el consentimiento informado para la cirugía y se prescribieron colirio de tobramicina/dexametasona (Tobradex®) y toallitas antisépticas de con Lipozoneye (ozonest®).

Tras la cirugía siguieron con el Tobradex en pauta descendente, lágrimas artificiales 4-5 veces al día y pomada oftálmica de dexametasona y cloranfenicol (pomada de icol®) por la noche (para prevenir procesos inflamatorios del polo anterior).

Se les recomendó guardar reposo relativo sin hacer esfuerzos ni movimientos bruscos y se les advirtió sobre las molestias o dolores ligeros durante las horas siguientes. Al mes se retiraron los puntos de sutura conjuntivales y si se mantenían estables, normalmente recibieron el alta alrededor de los tres meses post-Qx.

A continuación, en la tabla 3 podemos ver la evolución de cada paciente.

Paciente	Patología prequirúrgica	Técnica empleada	Post-Qx inmediato (1 semana)	Post-Qx (1-3 meses)
1	35Dp XT intermitente alterna con tendencia al OD	OD: Retroinserción RL a 7mm y resección RM 6,5mm	8Dp XT	6Dp XF
2	16-18Dp ET bilateral (fija más con OD)	Retroinserción RM AO (OI a 5mm y OD a 6mm)	12Dp ET	8Dp ET
3	25Dp ET OD por paresia VI PC derecho	OD: Retroinserción RM a 5mm y resección RL de 5mm	Ortoforia	Ortoforia
4	18Dp Hipotropía OI Estrabismo restrictivo RI OI y paralítico RS OI (III PC)	Transposición RM y RL a RS con liberación de adherencias en RI + membrana amniótica	8XF con componente vertical	8XF con componente vertical
5	45Dp XT OI	OI: Retroinserción RL a 10mm y resección RM de 5mm	4Dp XT	12Dp XF
6	Estrabismo alternante de 30Dp XT con incomitancia en V	Resección RM OD 6mm y bótox RL OD. No puedo hacerse retroinserción RL OD a 12mm con desplazamiento vertical	14-16Dp XT	12Dp XT
7	30Dp XT intermitente (AO, domina OI)	Retroinserción RL AO a 7mm	6Dp XF	Ortoforia

Tabla 3: Cambio del estrabismo desde el pre-Qx hasta el post-Qx.

Abreviaturas: AO (ambos ojos), Dp (dioptrías prismáticas), ET (endotropía), OD (ojo derecho), OI (ojo izquierdo), PC (par craneal), Post-Qx (postoperatorio), RI (recto inferior), RL (recto lateral), RM (recto medio), RS (recto superior), XF (exoforia), XT (exotropía).

6.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO LONGITUDINAL

Los resultados del cambio en los parámetros funcionales de cada paciente junto con el promedio obtenido entre la exploración basal y la realizada al mes post-Qx, se encuentran detallados en las tablas 4 y 5.

Los pacientes 1 y 4 vivían a más de 200 km de Zaragoza y no acudieron a la visita preoperatoria, por este motivo no tenían el protocolo exploratorio completo.

Paciente	AV (VL)		AV (VP)		EE		HIRSCHBERG	
-	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI
2	-0,06	-0,14	0,00	0,00	0,500	0,375	-1	-1
3	0,22	0,08	0,10	0,00	0,125	-0,125	1	1
5	0,02	-0,12	0,20	0,20	-0,125	-0,125	-2	-2
6	-0,20	0,04	0,00	0,20	0,250	3,625	0	-1
7	-0,04	-0,16	0,00	0,00	0,250	0,375	0	0
Promedio	-0,01 ±0,15	-0,06 ±0,11	0,06 ±0,09	0,08 ±0,11	0,20 ±0,23	0,87 ±1,55	-0,40 ±1,14	-0,60 ±1,14

Tabla 4: Variación de las pruebas monoculares entre la visita basal y al mes post-Qx.

Abreviaturas: AV (agudeza visual), EE (equivalente esférico), VL (visión lejana), VP (visión próxima)

En el caso de los pacientes operados de AO hubo una disminución de **AV** más notoria en el OI que en el OD, pero sin llegar a representar una pérdida de una línea de AV.

En el caso de los pacientes operados solamente de un ojo, existió algo más de variabilidad. En dos pacientes se registró disminución de la AV, y en un paciente hubo una ganancia de algo más de una línea de AV.

En todos los ojos no operados, la AV mejoró, aunque sin cambios significativos.

La **AV (VP)** se mantuvo estable, sin ningún tipo de cambio en la mayoría de los casos; excepto en dos pacientes con cirugía monocular, en los cuales mejoró ganando uno de ellos hasta una línea de AV.

Se registró el **equivalente esférico** para poder comparar estadísticamente los cambios, teniendo en cuenta un valor de refracción, en lugar de esfera y cilindro. El equivalente esférico aumentó en todos los casos, desde <0,25D hasta 0,50D; excepto en un paciente en el que disminuyó, aunque no de forma notoria.

El **test de Hirschberg** lo renombramos mediante números del 0 al 4, siendo el 0 un reflejo centrado y el 4 un reflejo en mitad del iris. La variación de un punto a otro está representada con signo positivo si se había registrado un incremento (0 → 4) y con signo negativo si se había registrado un descenso (4 → 0), (tabla 4).

Los pacientes 2, 3 y 5 tuvieron una variación simétrica en AO, dos de ellos pasaron a quedarse con el reflejo centrado, pero en otro sucedió lo contrario. Los pacientes 6 y 7 no tuvieron cambios en el ojo operado, aunque en el paciente 6 hubo una mejoría en el ojo no operado.

Paciente	Maddox	TNO	Titmus	Campimetría	Eficacia
2	10	4	0	0,05	5
3	-11	0	0	0,08	9
5	0	0	140	0,04	4
6	1	0	0	-0,02	-3
7	-21	60	-150	0,07	7
Promedio	-4,20 ±11,997	12,80 ±26,44	-2,00 ±102,57	0,04 ±0,04	4,40 ±4,56

Tabla 5: Variación de las pruebas binoculares entre la visita basal y al mes post-Qx.

En el **test de Maddox**, la paciente 2 pasó de suprimir el OD a 14Dp BT, la paciente 3 pasó de 13BT a 2BN, el paciente 5 se mantuvo estable en 20Dp BN, el paciente 6 pasó de ortoforia a suprimir de forma alterna y la paciente 7, pasó de 25BN a 4BN.

En el **TNO**, la paciente 2 pasó de no ver ninguna lámina a ver hasta la 4 y la paciente 7 pasó de no tener estereopsis a tener 60" y los pacientes 3, 5 y 6 no tenían estereopsis ni antes ni después de la operación.

En el **Titmus-Wirt**, los pacientes 2 y 6 se mantuvieron estables en 400", la paciente 3 también, pero en 80", el paciente 5 pasó de no tener estereopsis a tener 140" y la 7 pasó de 200" a 50".

En la **campimetría**, todos los pacientes vieron más puntos al mes de la cirugía, excepto el paciente 6, que pasó de ver los 120 puntos a ver 117. La normalización del campo binocular no se ve afectado por el tipo de desviación. El fenómeno de prueba-repetición podría dar lugar a mejor puntuación en las pruebas después de la operación.

En la figura 7 se muestran los resultados del test de Worth: el número 0 representa las visitas a las que no acudieron, el 1 cuando alternaban entre 4-5 luces, el 2 supresión del OI, el 3 supresión alterna, el 4 fusión y el 5 diplopía. Podemos observar que 4 de los 5 pacientes evaluados a los 3 meses presentaban fusión.

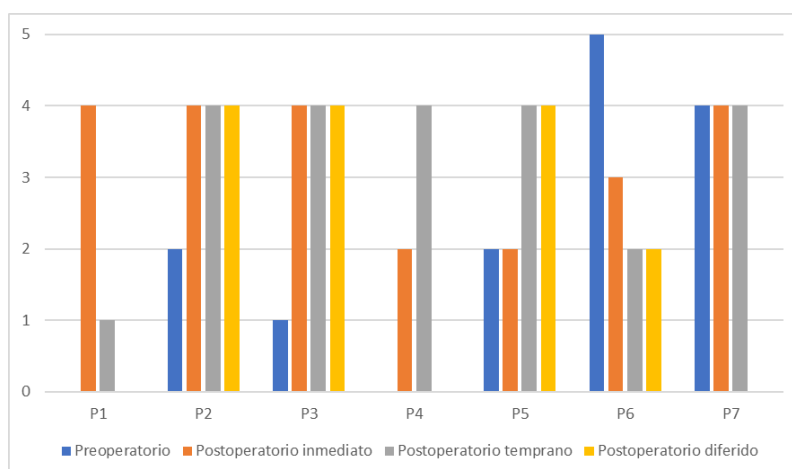


Figura 7: Luces percibidas por los pacientes en cada una de las visitas.

La mayoría percibían lo que se conoce como “imagen fantasma”, si existía fusión en binocular, aunque fuese débil, cuando se pasaba a monocular seguían percibiendo 4 luces, aunque con menos luminosidad y con diferente tonalidad, esto es debido a que el cerebro tenía presente todavía lo que había visto anteriormente.

Todos los datos continuos se presentaron como media \pm desviación estándar. Los resultados del cambio en los parámetros funcionales, se encuentran detallados en las tablas 6 y 7.

Pruebas valoradas	Pre-Qx	Post-Qx inmediato	Post-Qx temprano (1 mes)	Post-Qx diferido (3 meses)
AV Snellen	0,98 \pm 0,16	0,95 \pm 0,15	0,94 \pm 0,18	0,95 \pm 0,17
CT	28,71 \pm 9,2	7,67 \pm 5,45	6,29 \pm 6,22	8,00 \pm 4,62
EE	-0,45 \pm 1,13	-0,30 \pm 1,40	-1,11 \pm 1,47	-1,17 \pm 1,51
Hirschberg	1,20 \pm 1,32	1,17 \pm 1,75	0,38 \pm 0,65	0,80 \pm 1,32
TNO	0,00 \pm 0,00	21,00 \pm 46,27	9,71 \pm 21,38	1,20 \pm 1,69
Titmus	216,00 \pm 171,99	230,00 \pm 134,16	217,14 \pm 166,84	190,00 \pm 126,49
CV (puntos vistos)	0,95 \pm 0,03	0,97 \pm 0,03	0,99 \pm 0,02	0,99 \pm 0,01

Tabla 6: Comparación promedio de los datos descriptivos del estrabismo.

Abreviaturas: AV (agudeza visual), CT (Cover test), CV (campo visual), EE (equivalente esférico), Post-Qx (postoperatorio), Pre-Qx (preoperatorio).

Las medias de cada revisión se han hecho con diferentes tamaños muestrales por los motivos mencionados anteriormente, por tanto, existe una asimetría.

La **AV** mostró un descenso entre el momento basal y la revisión al mes, aunque volvió a mejorar en la revisión de los 3 meses.

El **CT** fue descendiendo con las visitas: a los 3 meses se obtiene un valor mayor pero ya no es de tropia, sino de foria.

El **equivalente esférico** mostró que en el post-Qx inmediato se obtenía menor graduación que en el momento basal, pero después, fue aumentando.

Tanto el **test de Hirschberg** como el **TNO** mostraron una gran mejoría desde la primera revisión hasta la del mes.

El **Titmus-Wirt** mostró una mejoría en el post-Qx diferido.

La **campimetría** mostró una mejora paulatina de una visita a otra, llegando a alcanzar casi el máximo de los puntos vistos en la última visita.

Los parámetros que presentaron una mayor variación entre el momento basal y la revisión a los 3 meses fueron CT y Titmus-Wirt, con un descenso medio de 20,71 y 26,00 respectivamente.

<i>Pruebas valoradas</i>	<i>Pre-Qx vs. Post-Qx</i> <i>1 semana</i>	<i>Pre-Qx vs. Post-Qx</i> <i>1 mes</i>	<i>Pre-Qx vs. Post-Qx</i> <i>3 meses</i>
AV Snellen (VL)	0,907	0,623	0,595
CT	<0,001	<0,001	<0,001
EE	0,427	0,860	0,733
Hirschberg	0,644	0,187	0,370
TNO	0,012	0,020	0,030
Titmus	0,681	1,000	0,876
CV (puntos vistos)	0,144	0,006	0,009

Tabla 7: Mann-Whitney Test para ver si hay diferencias significativas al comparar las visitas.

Abreviaturas: AV (agudeza visual), CT (Cover test), CV (campo visual), EE (equivalente esférico), Post-Qx (postoperatorio), Pre-Qx (preoperatorio).

En negrita aparecen marcados los valores estadísticamente significativos.

Los resultados de los parámetros estructurales junto con el grado de significación entre cada una de las visitas y dividido por sectores, se encuentran detallados en las tablas 8-11.

	<i>Pre-Qx</i>	<i>Post-Qx inmediato</i> <i>(días 1-7)</i>	<i>Post-Qx temprano</i> <i>(1 mes)</i>	<i>Post-Qx diferido</i> <i>(3 meses)</i>	<i>p-valor</i>
Volumen total (mm ³)	1,07 ±0,10	1,06 ±0,12	1,04 ±0,12	1,040 ±0,14	0,606
N1 (μm)	45,63 ±4,72	43,50 ±5,81	44,14 ±6,37	42,33 ±5,61	0,574
N2 (μm)	40,38 ±4,78	39,57 ±5,24	38,79 ±5,41	38,33 ±4,93	0,498
S1 (μm)	48,00 ±9,37	51,43 ±5,02	50,36 ±5,83	48,17 ±5,42	0,473
S2 (μm)	33,38 ±9,09	34,36 ±4,29	34,50 ±3,86	35,17 ±4,36	0,687
T1 (μm)	49,63 ±2,13	47,29 ±5,24	47,00 ±5,59	47,17 ±6,52	0,220
T2 (μm)	35,25 ±2,44	34,21 ±5,28	33,43 ±4,86	33,50 ±7,09	0,337
I1 (μm)	51,13 ±3,14	47,21 ±10,96	46,71 ±11,36	48,50 ±5,58	0,300
I2 (μm)	32,88 ±6,71	32,57 ±4,43	31,64 ±4,92	31,17 ±3,92	0,626
C (μm)	10,13 ±11,43	5,29 ±2,92	5,93 ±3,56	5,50 ±2,51	0,212

Tabla 8: Cambio en el espesor de la capa de células ganglionares de la mácula.

Abreviaturas: C (central), I (inferior), N (nasal), Post-Qx (postoperatorio), Pre-Qx (preoperatorio), S (superior), T (temporal), 1 (interno), 2 (externo).

	Pre-Qx	Post-Qx inmediato (días 1-7)	Post-Qx temprano (1 mes)	Post-Qx diferido (3 meses)	p-valor
Volumen total (mm ³)	0,94 ±0,06	0,93 ±0,09	0,92 ±0,08	0,89 ±0,05	0,729
N1 (μm)	41,63 ±4,37	39,71 ±5,72	39,79 ±4,81	37,33 ±3,20	0,384
N2 (μm)	32,38 ±3,78	33,00 ±4,39	32,57 ±4,27	31,33 ±1,86	0,915
S1 (μm)	40,88 ±4,79	41,21 ±4,42	40,79 ±4,54	38,83 ±3,13	0,966
S2 (μm)	29,63 ±4,50	29,14 ±3,04	29,43 ±2,65	29,17 ±2,32	0,898
T1 (μm)	43,38 ±2,07	43,36 ±3,67	43,43 ±3,46	40,50 ±3,51	0,969
T2 (μm)	34,38 ±1,69	32,71 ±2,13	32,50 ±2,74	31,33 ±1,86	0,096
I1 (μm)	40,75 ±3,24	39,14 ±7,66	38,79 ±7,50	38,67 ±2,65	0,493
I2 (μm)	27,88 ±4,94	29,14 ±3,61	28,14 ±4,06	27,00 ±2,10	0,892
C (μm)	14,25 ±5,97	13,21 ±2,46	13,86 ±3,28	12,83 ±0,98	0,843

Tabla 9: Cambio del espesor de la capa plexiforme interna de la mácula.

Abreviaturas: C (central), I (inferior), N (nasal), Post-Qx (postoperatorio), Pre-Qx (preoperatorio), S (superior), T (temporal), 1 (interno), 2 (externo).

	Pre-Qx	Post-Qx inmediato (días 1-7)	Post-Qx temprano (1 mes)	Post-Qx diferido (3 meses)	p-valor
Volumen total (mm ³)	0,84 ±0,13	0,95 ±0,38	0,95 ±0,38	0,77 ±0,09	0,476
N1 (μm)	21,88 ±4,58	19,86 ±3,11	20,43 ±4,54	18,17 ±1,94	0,482
N2 (μm)	40,88 ±8,13	46,57 ±22,92	46,50 ±23,76	36,00 ±5,55	0,528
S1 (μm)	23,25 ±5,15	24,07 ±4,12	23,29 ±4,29	21,50 ±3,62	0,986
S2 (μm)	32,38 ±8,80	36,36 ±9,16	36,07 ±8,00	32,17 ±2,86	0,326
T1 (μm)	18,50 ±3,25	17,79 ±1,63	17,71 ±1,86	17,33 ±1,75	0,476
T2 (μm)	20,63 ±2,13	19,57 ±1,70	19,00 ±1,52	18,83 ±1,94	0,050
I1 (μm)	26,25 ±6,34	25,57 ±4,97	25,64 ±5,65	22,67 ±3,78	0,819
I2 (μm)	36,75 ±3,15	48,14 ±42,02	48,50 ±41,89	31,83 ±6,34	0,442
C (μm)	6,25 ±10,10	5,36 ±5,06	10,21 ±20,80	2,67 ±3,39	0,621

Tabla 10: Cambio en el espesor de la capa de fibras nerviosas de la retina evaluada en la zona de la mácula.

Abreviaturas: C (central), I (inferior), N (nasal), Post-Qx (postoperatorio), Pre-Qx (preoperatorio), S (superior), T (temporal), 1 (interno), 2 (externo).

	Pre-Qx	Post-Qx inmediato (días 1-7)	Post-Qx temprano (1 mes)	Post-Qx diferido (3 meses)	p-valor
G	104,00 ±8,89	91,00 ±2,83	91,50 ±0,71	109,00 ±2,83	0,156
T	92,33 ±27,61	57,50 ±2,12	58,50 ±2,12	68,50 ±9,19	0,199
TS	142,33 ±10,02	121,50 ±0,71	121,00 ±8,49	169,00 ±8,49	0,092
TI	153,33 ±7,51	131,00 ±11,31	131,00 ±12,73	129,50 ±9,19	0,083
N	65,33 ±8,74	71,00 ±14,14	70,50 ±13,44	83,50 ±14,85	0,628
NS	111,33 ±6,66	104,50 ±7,78	105,00 ±11,31	140,50 ±17,68	0,474
NI	110,00 ±13,45	112,00 ±18,39	115,00 ±16,97	128,00 ±9,90	0,735

Tabla 11: Cambio estructural en la capa de fibras nerviosas de la retina evaluada en la zona peripapilar.

Abreviaturas: G (global), N (nasal), NI (nasal-inferior), NS (nasal superior), Post-Qx (postoperatorio), Pre-Qx (preoperatorio), T (temporal), TI (temporal-inferior), TS (temporal-superior)

Como se aprecia en todas estas tablas, no se obtienen diferencias estadísticamente significativas en los espesores superior, nasal, inferior y temporal de la capa de fibras nerviosas de la retina, ni en el espesor macular central obtenidos mediante OCT Spectralis.

Como se ve en la figura 8, los parámetros que presentaron una mayor variación entre el momento basal y la revisión a los 3 meses fueron el sector central de la capa de células ganglionares, el sector nasal interno de la capa plexiforme interna y el sector inferior externo de la capa de fibras nerviosas de la retina con un descenso medio de 4,63 μ m, 4,30 μ m y 4,93 μ m respectivamente. El sector nasal superior de la capa de fibras nerviosas de la retina en la zona peripapilar tuvo un aumento medio de 29,17 μ m.

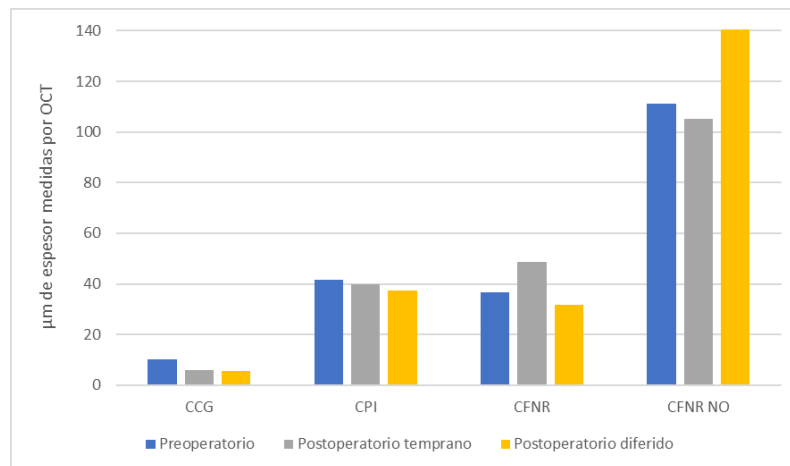


Figura 8: Parámetros con mayor variación entre visitas.

Abreviaturas: CCG (capa de células ganglionares), CFNR (capa de fibras nerviosas de la retina), CPI (capa plexiforme interna), NO (nervio óptico).

7. DISCUSIÓN

En los últimos años, muchos estudios han evaluado las implicaciones sociales de los adultos con estrabismo. Estos incluyen estrabismos que no fueron tratados de forma exitosa, que presentaron recurrencia en la edad adulta o que aparecieron tras la maduración visual.

Olitsky, Suresh, et al., (1999) afirman que el estrabismo tiene un impacto negativo sobre la personalidad, la autoestima, las relaciones interpersonales, la atención, la estabilidad emocional, el trabajo escolar, el disfrute de los deportes y la capacidad de liderazgo (24)(25)(26). Desde el punto de vista de la calidad de vida se considera tan perjudicial como la degeneración macular y los accidentes cerebrovasculares (27). Una cirugía exitosa puede llegar a mejorar el bienestar psicológico de los pacientes (28).

Muchos autores creen que se debe evitar el término “cirugía estética” al referirse a esta cirugía, ya que el estrabismo es un estado sensorial y motor anormal de los ojos y su corrección quirúrgica es reconstructiva, pues su objetivo es restablecer las relaciones estructurales y funcionales normales y no sólo mejorar la estética (25).

Conlleva muchos beneficios funcionales, como el alivio de la diplopía, la fatiga visual, el dolor de cabeza, el tortícolis... Estos beneficios se pueden producir incluso en presencia de ambliopía, siempre que no sea grave ($AV < 6/60$).

Por otro lado, si no hay diplopía preoperatoria, el riesgo de diplopía postoperatoria es del 2-7%. Esta premisa es válida independientemente de la duración y la edad de inicio de la desalineación (24)(25).

Tras la cirugía, en la literatura se han descrito cambios en el error refractivo, cambios morfológicos a corto plazo en el polo posterior, expansión del campo visual binocular con aumento subjetivo de la visión periférica, restauración de la binocularidad y recuperación de la estereopsis. Todos estos aspectos hemos podido corroborarlos a lo largo de nuestro estudio, como se ha descrito en la sección de resultados; y especialmente, el Cover test, el TNO y la campimetría parecen ser los mejores para detectar los cambios al alcanzar significación estadística.

En cuanto a los cambios en el error refractivo, la cuantía del cambio y si este es transitorio son todavía discutibles. La alteración de las inserciones de los MOE puede cambiar su tensión y la forma del globo ocular, y esto da lugar a cambios morfológicos tanto en la parte anterior como en la posterior. En relación a los cambios morfológicos a corto plazo en el polo posterior, se ha observado un cierto desplazamiento miope tras la recesión de RL y un desplazamiento hipermetrope tras la recesión de RM. Esto sugiere que los cambios refractivos pueden estar relacionados con este desplazamiento (29). La expansión del campo visual binocular con aumento subjetivo de la visión periférica es un beneficio especialmente notable para los pacientes con ET. Varios estudios han confirmado que la extensión del campo binocular se trunca hasta en un 30% en uno u otro lado como resultado del giro del globo ocular hacia nasal. La cirugía exitosa de la ET ha devuelto el panorama del campo binocular a la normalidad en más del 90% (24).

La restauración de la binocularidad es un beneficio importante de esta cirugía. Se estima que el 50% de los pacientes con estrabismo de inicio en la infancia recuperan la fusión sensorial tras la cirugía en

la edad adulta, independientemente de que se hubieran sometido a una cirugía previa en la infancia (24). Keiko plantea que los pacientes que no tienen binocularidad después de la cirugía pueden tener menos estabilidad del alineamiento con el tiempo que aquellos que desarrollan fusión, aunque la mayoría muestran estabilidad (26). Se han encontrado diferencias de fusión entre niños y adultos: existe un 81% de recuperación de fusión sensorial periférica tras la madurez visual y un 25% antes de la madurez visual (30).

Por último, la cirugía de estrabismo puede lograr recuperar la estereopsis, incluso si los ojos han estado desviados mucho tiempo. Cabe destacar que cuando la AV es $<0,3$ hay un importante descenso de la agudeza visual estereoscópica, mientras si es $<0,1$ cesa la percepción de estereopsis (26). Los pacientes adultos pueden recuperar la visión binocular y tener un buen resultado motor a largo plazo incluso sin fusión y estereopsis (30).

Por otro lado, nuestro estudio, como novedad; evaluó posibles cambios a nivel estructural detectables mediante OCT, no registrándose cambios significativos, aunque con tendencia a menores espesores. La ausencia de un grupo de comparación y contar con un tamaño muestral pequeño puede ser la causa de que nuestro estudio no tenga la potencia suficiente para la detección de cambios. También hay que tener en cuenta que un mes es poco tiempo para registrar un cambio significativo en la OCT. En cualquier caso, pudimos comprobar que durante la cirugía no hay un sufrimiento del nervio óptico y por tanto no hay pérdida aguda de capa de fibras nerviosas de la retina.

En cuanto a la labor del optometrista, está facultado para realizar exámenes que permitan determinar la naturaleza de las desviaciones, y recomendar otros exámenes especializados con el objetivo de tomar decisiones certeras, ya sea para dar seguimiento o integrar equipo con otros profesionales para tratar multidisciplinariamente a estos pacientes, especialmente en el caso de que las desviaciones sean consecuencia de afecciones del sistema óptico visual. Esto último, supondría una mejora cualitativa de la atención prestada a los ciudadanos e implicaría una reducción del gasto sanitario y una mejora de la eficiencia del sistema.

8. CONCLUSIONES

- I. Se registra una reducción de la desviación de los ojos tras la cirugía de estrabismo en el adulto.
- II. La agudeza visual en visión lejana tras el alineamiento ocular mejora en los ojos no operados; sin embargo, en los ojos operados la norma general es disminuir hasta el mes y después mejorar a los tres meses. La agudeza visual en visión próxima tras la cirugía de estrabismo se mantiene estable o con una pequeña ganancia.
- III. Existe una mejora de la estereopsis con el paso del tiempo tras la cirugía de estrabismo, siendo el TNO un test más sensible que el Titmus a la hora de detectar estos cambios.
- IV. No se registraron cambios significativos a nivel estructural en la retina mediante tomografía de coherencia óptica.
- V. La cirugía de estrabismo restaura la visión binocular, eliminando los mecanismos que ayudaban a los pacientes a evitar la diplopía. En nuestra población en dos de los cinco pacientes que presentaban diplopía ésta desapareció tras la cirugía y los otros tres la redujeron a posiciones muy extremas de la mirada.
- VI. Se produce una expansión generalizada de los campos binoculares tras la cirugía exitosa del estrabismo, en mayor o menor medida dependiendo del campo previo que presentaran los pacientes.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrabismos Jose Perea | PDF | Autor | Percepción visual [Internet]. [cited 2022 May 25]. Available from: <https://es.scribd.com/document/472978163/Estrabismos-jose-Perea>
2. Martín Herranz R (1971-). Manual de optometría. Vecilla Antolínez G, editor. Madrid [etc: Médica Panamericana; 2010.
3. Agarwal S. Strabismus for every Ophthalmologist. 2019;170.
4. Roberts CJ, Gómez De Liaño R. El estrabismo en adultos.
5. 1454 3 4680 1 10 20200423 PDF | PDF | Ojo humano | Historial médico [Internet]. [cited 2022 May 25]. Available from: <https://es.scribd.com/document/479911257/1454-3-4680-1-10-20200423-7-pdf>
6. Pediatric Ophthalmology and Strabismus E-Book - Creig S. Hoyt, David Taylor - Google Libros [Internet]. [cited 2022 May 25]. Available from: <https://books.google.com.pe/books?id=bDygdHfaqTcC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
7. Ye XC, Pegado V, Patel MS, Wasserman WW. Strabismus genetics across a spectrum of eye misalignment disorders. Clin Genet [Internet]. 2014 [cited 2022 May 25];86(2):103. Available from: [/pmc/articles/PMC4233980/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24233980/)
8. Variantes terapéuticas del estrabismo restrictivo Therapeutic variants of restricted strabismus. [cited 2022 May 19]; Available from: <http://scielo.sld.cu8http://scielo.sld.cu9>
9. López de la Fuente M del C. “Examen visual del paciente estrábico.” Universidad de Zaragoza;
10. ¿Qué es el estrabismo del adulto? - American Academy of Ophthalmology [Internet]. [cited 2022 May 25]. Available from: <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/estrabismo>
11. Diagnóstico y tratamiento de un estrabismo - Dialnet [Internet]. [cited 2022 May 26]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3717519>
12. Glosário de Terminos vinculados a la Motilidad Ocular. [Internet]. [cited 2022 May 26]. Available from: <http://www.doctorjoseperea.com/glosario-de-terminos.html>
13. Optometría L de. Práctica 1. Univ Zaragoza. :1–10.
14. Evaluación prospectiva de la evaluación de la agudeza visual: una comparación de los gráficos de Snellen versus ETDRS en la práctica clínica (una tesis de AOS) - PubMed [Internet]. [cited 2022 May 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20126505/>
15. Optometría L de. RETINOSCOPIA DE FRANJA : Con barras de esquiascopia REFRACCIÓN SUBJETIVA : Con gafa de prueba. Universidad de Zaragoza; p. 1–15.
16. Optometría L de. REFRACCIÓN SUBJETIVA II : Equilibrios Biocular y Binocular. Universidad de Zaragoza; 2019. p. 1–10.
17. Optometría L de. “EXAMEN BINOCULAR DEL ESTADO SENSORIAL: Percepción simultánea, supresión, fusión y estereopsis.” Universidad de Zaragoza; 2019. p. 1–30.
18. Optometría L de. “EVALUACIÓN DE FORIAS DISOCIADAS Y VERGENCIAS FUSIONALES RELATIVAS.” Universidad de Zaragoza; 2019. p. 1–23.
19. Optometría L de. Motilidad ocular y respuesta pupilar. Estrabismo. Universidad de Zaragoza;

2019. p. 1–22.
20. Borrone R. Propuesta de una nueva metodología para la evaluación y cuantificación de la incapacidad generada por el deterioro del campo visual. 2019;12(2):55–66.
 21. Navarro M, Directora R, Sánchez E, Codirector H, Gispets J. Campo visual funcional en paciente con deficiencia visual severa [Internet]. 2016. p. 86. Available from: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/119210/marta.navarro.romero - Campo visual funcional en paciente con deficiencia visual severa-Marta Navarro Romero2015-16.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 22. Fuertes Lázaro MI. EXPLORACIÓN DEI FONDO DE OJO. PRUEBAS ESTRUCTURALES. Universidad de Zaragoza; 2020. p. 1–78.
 23. Villanueva Coello B, Manuel J, Cotutor M, Morales Martínez S. Análisis de imágenes oftalmológicas de Tomografía por Coherencia Óptica OCT. 2016;
 24. Kraft SP. Functional Benefits of. Adult Strabismus Surg Acta Estrabológica. 2020;XLIX:1–8.
 25. Dr. Stephen P. Kraft F. Departamento de Oftalmología y Ciencias de la Visión. Universidad de Toronto, Canadá. In 2022.
 26. Cirugía de estrabismo en adultos: resultados motores y sensoriales [Internet]. [cited 2022 May 27]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762016000400003
 27. Alam D, Khan AA, Bani SA, Sharma R AA. Ganancia más allá de la cosmética: Demostración de las ganancias psicosociales y funcionales después de la cirugía de estrabismo exitosa utilizando el cuestionario de estrabismo para adultos 20. Indian J Ophthalmol 2014; 62799-803.
 28. Mets MB, Beauchamp C, Haldi BA, Day SH, Koch DD, Ing MR, et al. Binocularity following surgical correction of strabismus in adults. Trans Am Ophthalmol Soc [Internet]. 2003 [cited 2022 May 27];101:201. Available from: </pmc/articles/PMC1358989/?report=abstract>
 29. Park Y, Kim YC, Ahn YJ, Park SH, Shin SY. Morphological change of the posterior pole following the horizontal strabismus surgery with swept source optical coherence tomography. Sci Rep [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 May 27];11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34907246/>
 30. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID - PDF Free Download [Internet]. [cited 2022 May 26]. Available from: <https://docplayer.es/91281276-Universidad-complutense-de-madrid.html>

Figuras:

1. Estrabismos Jose Perea | PDF | Autor | Percepción visual [Internet]. [cited 2022 May 25]. Available from: <https://es.scribd.com/document/472978163/Estrabismos-jose-Perea>
2. Martín Herranz R (1971-). Manual de optometría. Vecilla Antolínez G, editor. Madrid [etc: Médica Panamericana; 2010.

Tablas:

1. Variantes terapéuticas del estrabismo restrictivo Therapeutic variants of restricted strabismus. [cited 2022 May 19]; Available from: <http://scielo.sld.cu>[8http://scielo.sld.cu](http://scielo.sld.cu)[9](http://scielo.sld.cu)
2. Martín Herranz R (1971-). Manual de optometría. Vecilla Antolínez G, editor. Madrid [etc: Médica Panamericana; 2010.
3. Helveston EM, Professor of Ophthalmology E. SURGICAL MANAGEMENT OF STRABISMUS FIFTH EDITION.

10. ANEXO

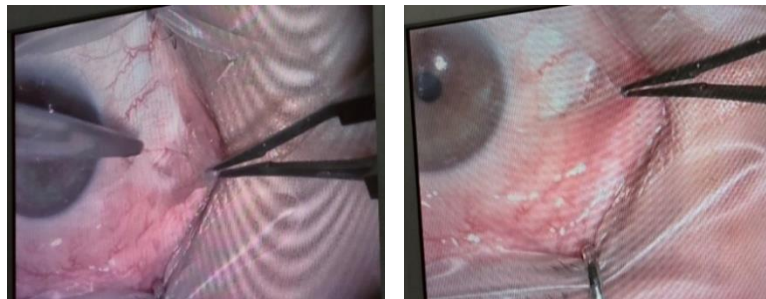
PROTOCOLO QUIRÚRGICO

Se expone paso por paso el protocolo quirúrgico de algunas de las cirugías de los pacientes incluidos en el estudio.

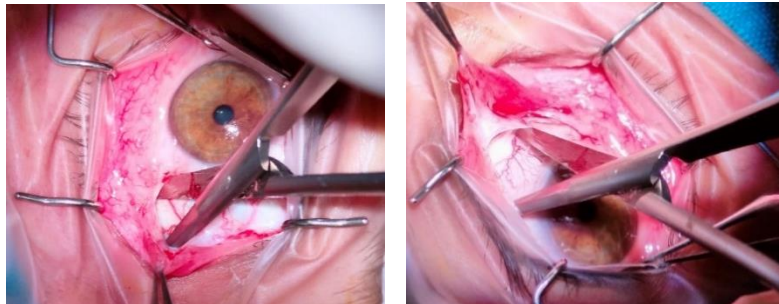
Se utilizó anestesia general en todos ellos. El siguiente paso fue desinfectar piel y conjuntiva con povidona yodada y aplicar unas gotas de ésta diluida en el ojo que iba a ser intervenido. También se colocaba un paño estéril con abertura para un ojo, mientras que el otro ojo no intervenido se mantenía tapado. Al finalizar, se aplicaba pomada oftálmica de dexametasona y cloranfenicol y oclusión del ojo en algunos casos.

PROTOCOLO QUIRÚRGICO EN EL PACIENTE 2: RETROINSERCIÓN DE RECTOS MEDIOS

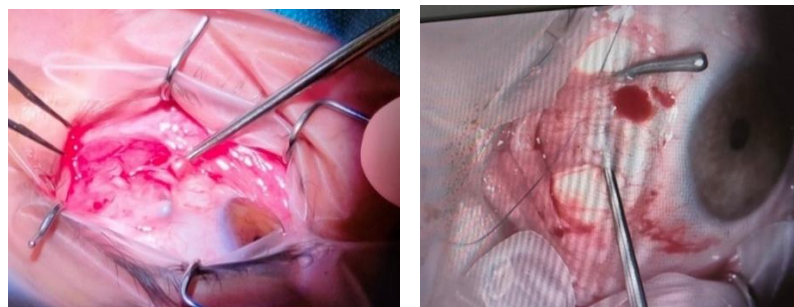
1. Apertura conjuntival limbal (peritomía).



2. Disección planos conjuntiva/Tenon.



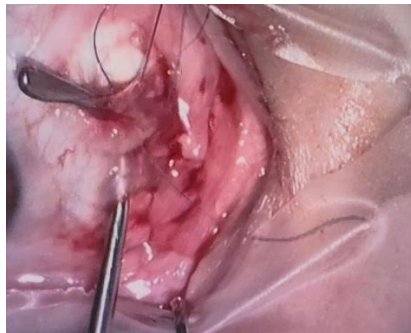
3. Identificación de los rectos medios con ganchos.



4. Cauterización de los vasos sangrantes.



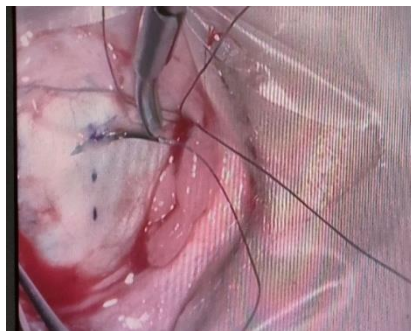
5. Sutura vicryl 6/0 y corte de músculo en inserción principal.



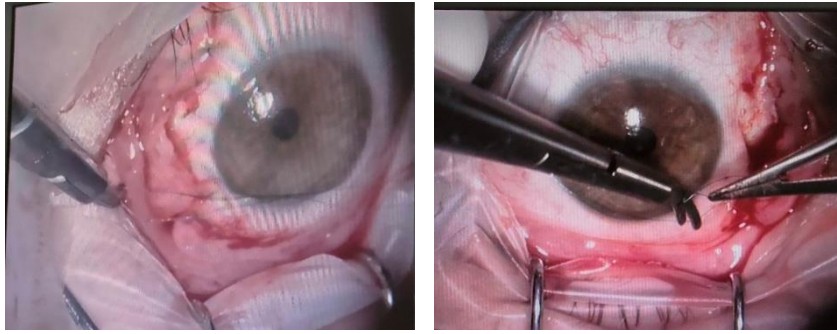
6. Retroinserción a 5mm de inserción principal (OI) y 6mm (OD), marcando esta distancia previamente con compás quirúrgico.



7. Anclaje a esclera del músculo con punto escleral de vicryl 6/0.



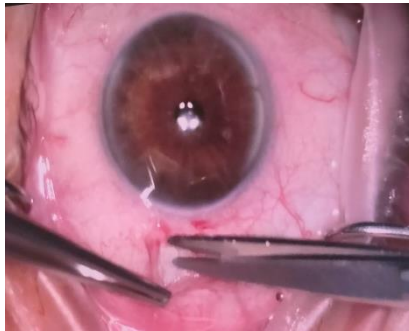
8. Cierre conjuntival con seda 8/0.



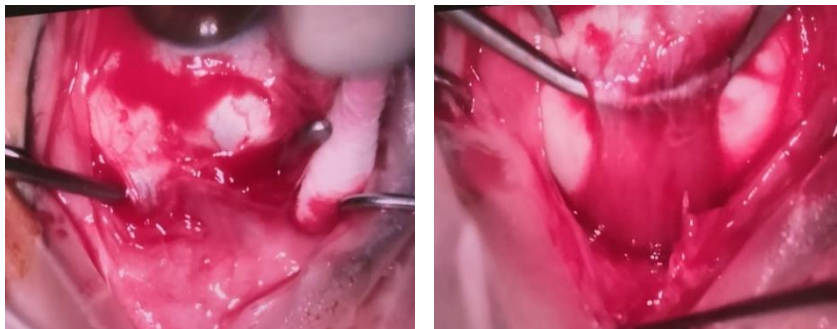
PROTOCOLO QUIRÚRGICO EN EL PACIENTE 3: RETROINSERCIÓN DEL RECTO MEDIO Y RESECCION DEL RECTO LATERAL

RETROINSERCIÓN DEL RECTO MEDIO

1. Peritomía conjuntival nasal.



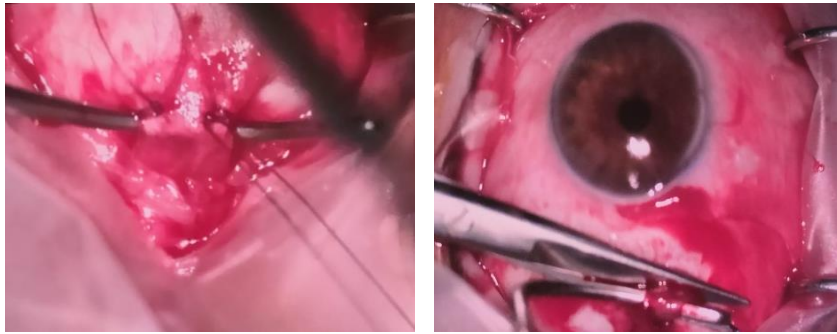
2. Disección planos conjuntiva/Tenon.
3. Aislamiento e identificación del RM con ganchos.



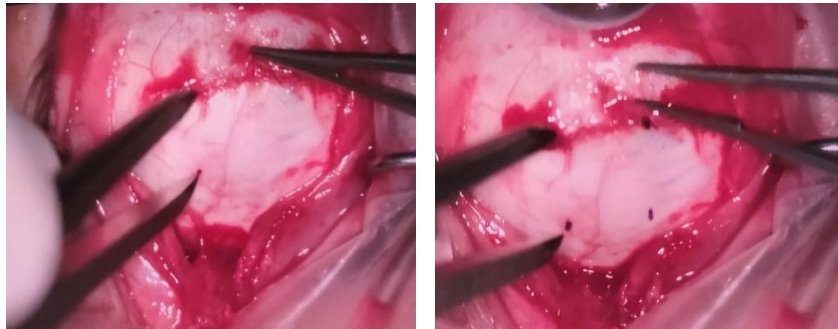
4. Cauterización de los vasos sangrantes.



5. Sutura vicryl 6/0 y corte del músculo en la inserción principal.



6. Retroinserción a 5mm de la inserción principal (medido con compás).



7. Anclaje a esclera.

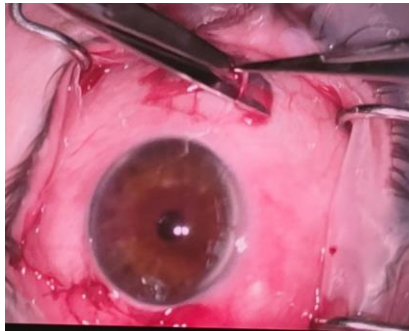


8. Cierre conjuntival con vicryl 7/0 (se eligió esta sutura porque la conjuntiva está más debilitada en este caso).

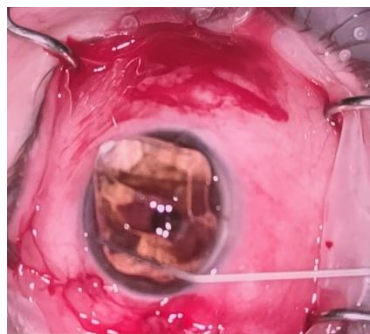


RESECCIÓN DEL RECTO LATERAL

1. Peritomía conjuntival temporal.

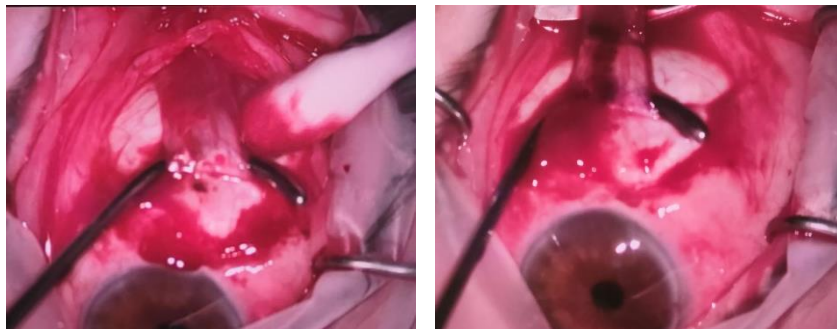


2. Aplicación de hidratación corneal.



3. Disección planos conjuntiva/Tenon.

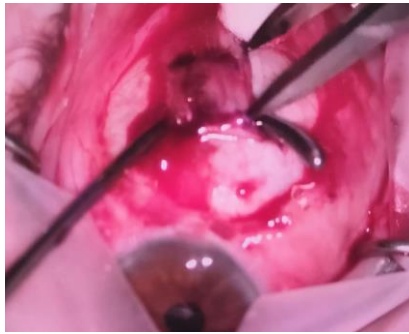
4. Aislamiento e identificación del músculo RL con ganchos.



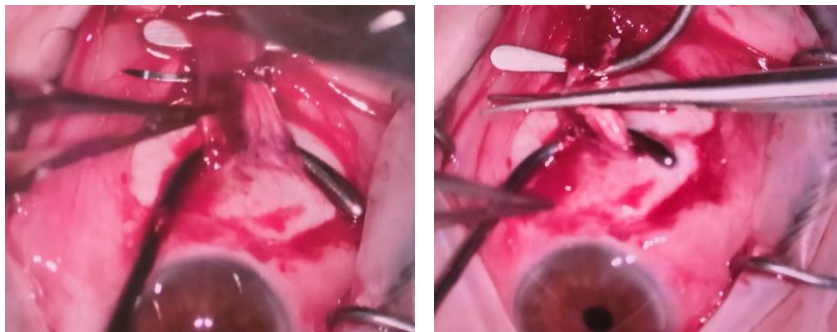
5. Cauterización de los vasos sangrantes.



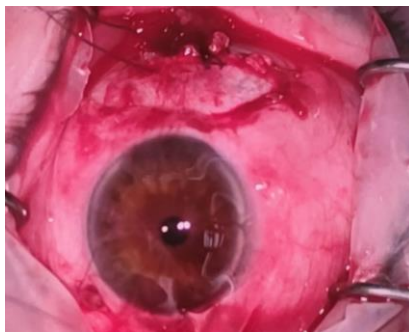
6. Acortamiento de 5mm medido con compás.



7. Sutura vicryl y corte del músculo en la inserción principal.



8. Anclaje del músculo en la inserción escleral.



9. Cierre conjuntival con vicryl 7/0.



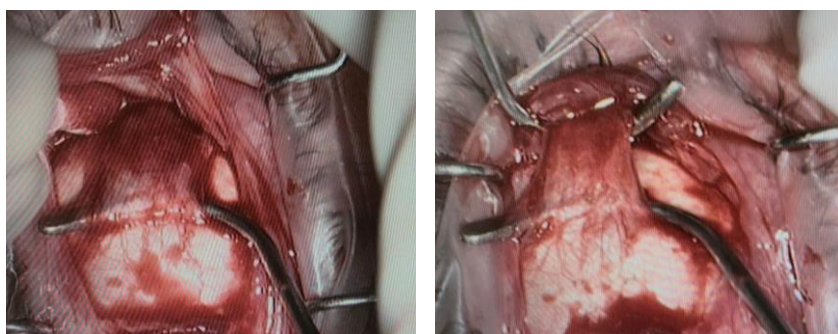
PROTOCOLO QUIRÚRGICO EN EL PACIENTE 5: RETROINSERCIÓN DEL RECTO LATERAL Y RESECCIÓN DEL RECTO MEDIO

RETROINSERCIÓN DEL RECTO LATERAL

1. Apertura conjuntival temporal y limpieza Tenon.



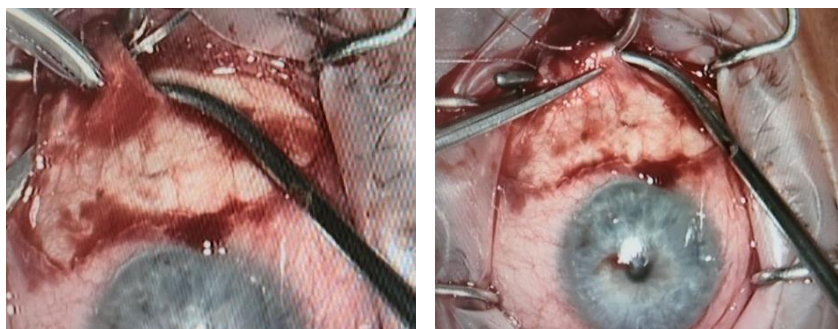
2. Disección planos conjuntiva/Tenon.
3. Identificación y aislamiento RL con ganchos.



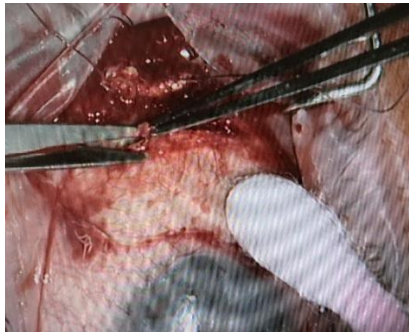
4. Cauterización de los vasos sangrantes.



5. Sutura vicryl.



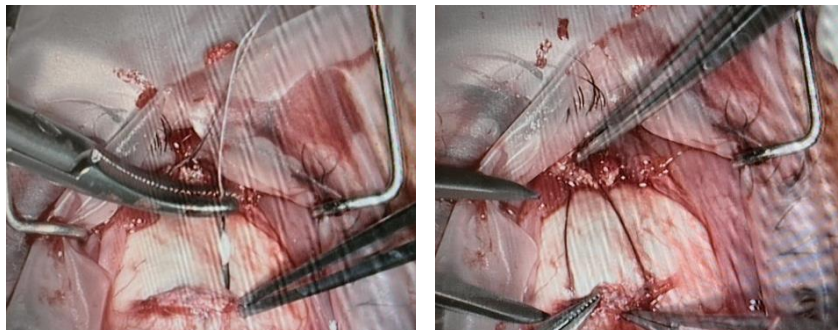
6. Corte de músculo en inserción principal.



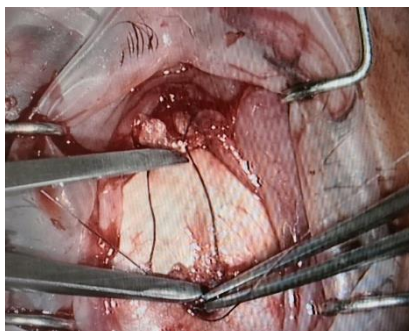
7. Retroinserción a 9 mm de inserción principal con sutura flotante.



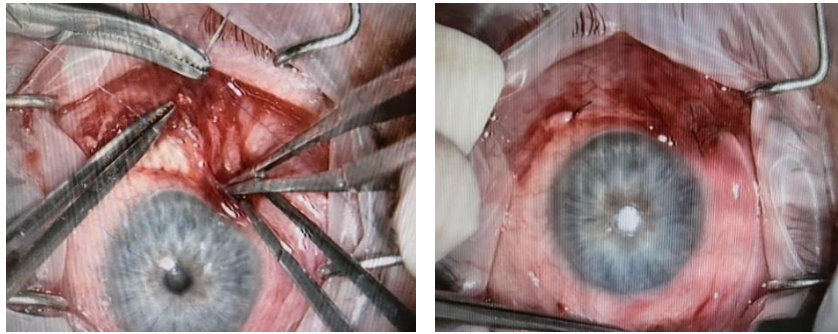
8. Sutura en inserción principal.



9. Comprobación de que ha quedado a los mm adecuados con compás.

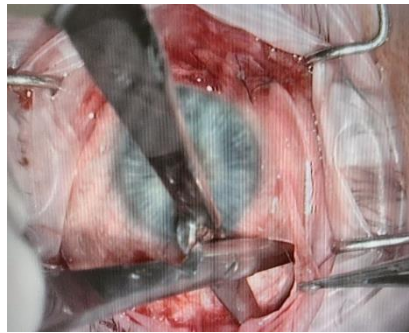


10. Cierre conjuntival con seda 8/10.

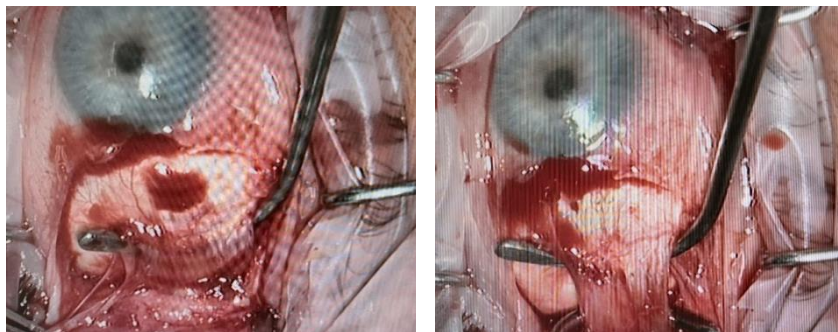


RESECCIÓN RECTO MEDIO

1. Apertura conjuntival nasal y limpieza Tenon.



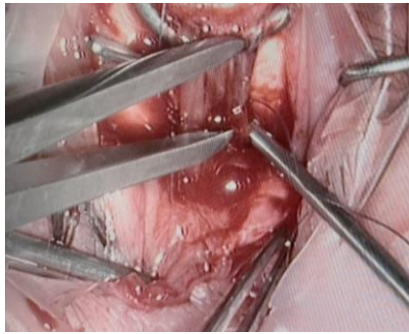
2. Aislamiento RM con ganchos.



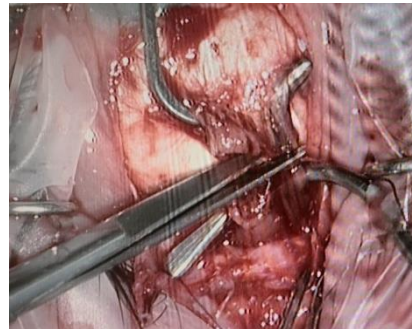
3. Cauterización vasos sangrantes.



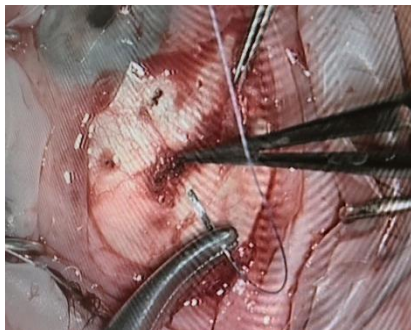
4. Acortamiento 5mm (resección).



5. Sutura vicryl y corte de músculo.



6. Anclaje del músculo en la inserción escleral primitiva.

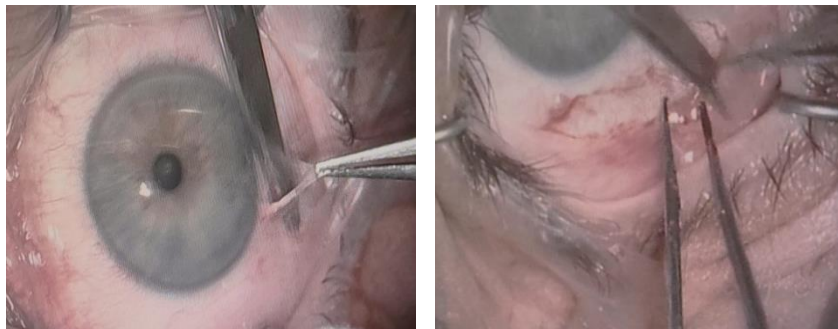


7. Cierre conjuntival con seda 8/10.

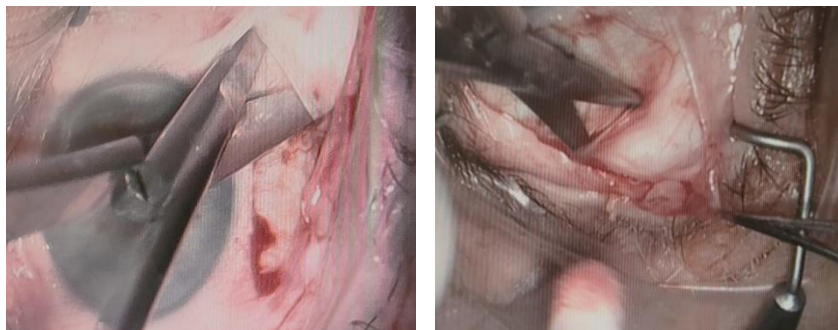


PROTOCOLO QUIRÚRGICO EN EL PACIENTE 7: RETROINSERCIÓN DEL RECTO LATERAL

1. Peritomía conjuntiva temporal de OI y OD.



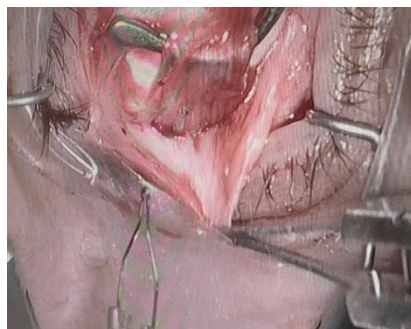
2. Disección planos conjuntiva/Tenon.



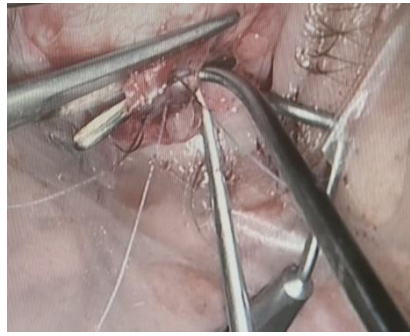
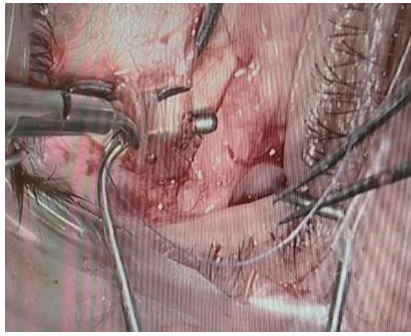
3. Aislamiento e identificación del RL con ganchos.



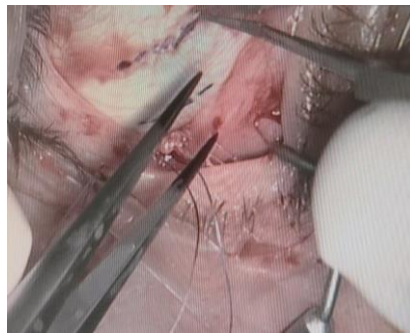
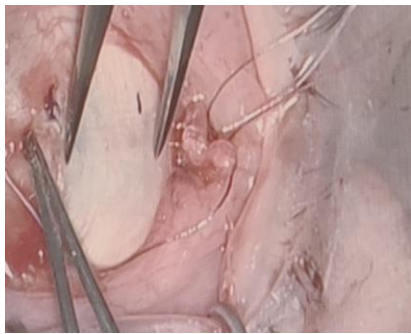
4. Cauterización de los vasos sangrantes.



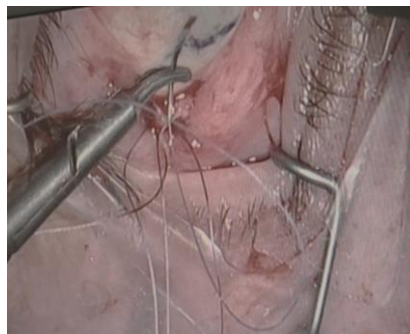
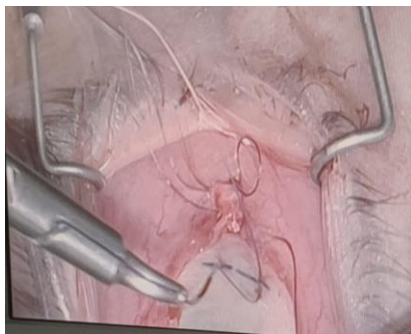
5. Se anuda con 2 puntos sueltos con vycril 6/0 y corte del músculo en la inserción principal.



6. Se retroinserta a 7mm (medido con compás) de la inserción principal.



7. Anclaje a esclera.



8. Se sutura la conjuntiva con seda 8/0 (puntos sueltos).



CONSENTIMIENTO INFORMADO FIRMADO POR LOS SUJETOS DEL ESTUDIO

Consentimiento Informado Cirugía del estrabismo

1. Identificación, descripción del procedimiento y beneficios que se esperan alcanzar:

Se define como estrabismo la pérdida del paralelismo ocular existiendo en la mirada estrábica un ojo fijador (recto) y el otro desviado.

El procedimiento quirúrgico consiste en actuar sobre los músculos extraoculares encargados de la motilidad ocular. Según el tipo e intensidad de la desviación, se actuará sobre un ojo o los dos. La cirugía se realiza debilitando el músculo o músculos más activos junto con el reforzamiento de los más débiles, si es necesario. Para ello se tiene que abrir la conjuntiva, proceder a la disección muscular, y generalmente se retroinserta para debilitar y se acorta para reforzar. Ello supone cortar y suturar conjuntiva y músculo.

A veces se realiza todo en una sola operación, pero en ocasiones se practica una intervención, y de acuerdo con el resultado se reinterviene posteriormente (meses después generalmente) para conseguir la mejoría estructural (estética) y funcional lo más perfecta posible. En ocasiones se realiza con anestesia local (jóvenes y adultos) aunque generalmente se realiza con anestesia general (niños). Los métodos y riesgos de la anestesia le serán explicados por el anestesiólogo.

Finalidad estética:

- A cualquier edad para disminuir o suprimir la desviación. En el caso de estrabismos desde hace años, con buena visión con cada ojo, al recobrar el paralelismo tienen riesgo entonces de tener visión doble. Esto hay que tenerlo siempre en consideración, sobre todo en pacientes adolescentes y adultos.

Finalidad funcional:

-Para conseguir restablecer la visión binocular si antes la hubiera: niños con estrabismo tardío, adultos tras una paresia o parálisis muscular. En estos casos existe el molesto síntoma de la visión doble (diplopia), que puede desaparecer si se consigue la alineación perfecta de los ojos, y se recupera al trabajar los dos ojos al unísono.

En las parálisis es excepcional recobrar la normalidad en los movimientos por lo que la indicación se hace para recobrar estética y normalidad binocular en posición de frente.

2. Alternativas razonables a dicho procedimiento:

La inyección de toxina botulínica para crear una paresia artificial y reversible de un músculo hiperfuncionante puede estar indicada en algunos casos de estrabismo

3. Consecuencias previsibles de su realización:

Tras la cirugía se recupera, al menos parcialmente, el paralelismo de los ojos.

El ojo permanecerá rojo, inflamado y en ocasiones doloroso durante unos días tras la cirugía.

Es necesario aplicar colirios y/o pomadas hasta la desaparición de la inflamación y puede necesitar tratamiento general. Las suturas pueden originar sensación de cuerpo extraño hasta su reabsorción al cabo de unas semanas.

Cada persona responde de diferente manera a un mismo tipo de cirugía, produciéndose hipo o hiper correcciones indeseables en un 10-15% de los casos. En algunos casos puede ser necesario reintervenir. Se considera un buen resultado una pequeña desviación residual.

En algunos casos puede aparecer diplopia (visión doble) transitoria, que si es persistente puede requerir tratamiento adicional.

4. Consecuencias previsibles de su no realización:

Persistencia de la desviación y la visión doble.

5. Riesgos frecuentes menos graves:

Hemorragia subconjuntival, reacción alérgica a las suturas, cicatrización retráctil, granulomas.

6. Riesgos poco frecuentes más graves:

Deslizamiento muscular intraoperatorio, bradicardia y arritmias intraoperatorias por tracción muscular, celulitis orbitaria, perforación ocular, hemorragia intraocular, síndrome isquémico ocular. Algunas de estas complicaciones, de manera excepcional, pueden poner en riesgo la visión.

7. Riesgos en función de la situación clínica personal del paciente:

Las patologías asociadas como diabetes, hipertensión cardiopatías, inmunodepresión y otras aumentan el riesgo quirúrgico y la posibilidad de complicaciones intra y postoperatorias.

Riesgos relacionados con sus circunstancias personales específicas:

.....
.....

Consentimiento Informado Cirugía del estrabismo

DECLARACIONES Y FIRMAS

Etiqueta

Don/doña:
Fecha de nacimiento:
Nº Historia:
Afiliación:
Domicilio:
Teléfono:

Declaro:

Que el Dr. /Dra.: (nombre y apellidos del facultativo que proporciona la información) me ha informado de la necesidad/conveniencia de realizar cirugía del estrabismo y se me ha explicado y he aceptado y comprendido la información que se me ha dado. El facultativo que me ha atendido es quien me ha facilitado las explicaciones en lenguaje claro y sencillo y he comprendido el procedimiento, así como sus riesgos y complicaciones más frecuentes, tanto de tipo general como derivados de mi situación concreta.

He sido, así mismo, informado/a de las posibles alternativas, he podido formular todas las preguntas que he creído conveniente y me han aclarado las dudas planteadas.

Mi aceptación es voluntaria y puedo retirar este consentimiento cuando lo crea oportuno.

Autorizo la utilización de imágenes con fines docentes o de difusión del conocimiento científico, con la garantía de que será preservada mi identidad. ☐ SI ☐ NO

En consecuencia, doy mi consentimiento para que se me realice la intervención que me ha sido explicada anteriormente.

En Zaragoza, a de de

Firma del paciente:

Firma del médico:

TUTOR LEGAL O FAMILIAR

D. /Dña. con DNI., y en calidad de soy consciente de que el paciente cuyos datos figuran en el encabezamiento, no es competente para decidir en este momento, por lo que asumo la responsabilidad de la decisión.

He sido suficientemente informado/a del procedimiento que se le va a realizar y doy expresamente mi consentimiento para su realización, que podré retirar en el momento que lo desee.

Firma del tutor o representante legal:

NO AUTORIZACIÓN / ANULACIÓN

Por la presente **NO AUTORIZO / ANULO** cualquier consentimiento plasmado en el presente impreso, que queda sin efecto a partir de este momento. Me han sido explicadas, y entiendo y asumo las repercusiones que sobre la evolución del proceso ello pudiera derivar.

En Zaragoza, a de de

Firma del paciente o representante legal: