

CAPÍTULO

16

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DEL ESTRABISMO

José Perea

El final no existe. Lo que parece que hoy termina
debe ser siempre un buen comienzo.

Al escribir este libro me someto a la crítica,
pero sería peor arrepentirme de no haberlo escrito.



Pase lo que pase
siempre nos quedará mañana.

Cuando un anciano se muere
se incendia una biblioteca.

SUMARIO

CAPÍTULO 16

Tratamiento quirúrgico del estrabismo

| | Página |
|---|-----------|
| 16. 1. Introducción | 4 |
| 16. 2. Finalidad de la cirugía | 6 |
| 16. 3. Momento quirúrgico | 11 |
| 16. 4. Formas de actuación | 12 |
| Retroinserción muscular | 12 |
| Alargamiento muscular controlado en "Z" y miotomías marginales | 12 |
| Miotomía total y tenotomía | 12 |
| Miectomía | 12 |
| Resección muscular | 12 |
| Plegamiento muscular | 13 |
| Avanzamiento muscular | 13 |
| Desplazamiento vertical de músculos horizontales | 13 |
| Desplazamiento horizontal de músculos verticales | 14 |
| Desplazamiento de los músculos verticales hacia los horizontales o de los músculos horizontales hacia los verticales | 14 |
| Desplazamiento de los músculos oblicuos | 14 |
| Cirugía sobre determinadas fibras musculares en los rectos horizontales | 14 |
| Cirugía sobre determinadas fibras musculares en los rectos verticales | 15 |
| Cirugía sobre determinadas fibras musculares en los músculos oblicuos | 15 |
| Fadenoperación | 15 |
| Intervención sobre un músculo en el ojo fijador | 21 |
| Intervención sobre un músculo en el ojo desviado | 21 |
| Intervención sobre los dos antagonistas homolaterales en el ojo fijador | 21 |
| Intervención sobre los dos antagonistas homolaterales en el ojo desviado | 21 |
| 16. 5. Dosificación operatoria y reajuste de la misma | 23 |
| Cirugía sobre los músculos rectos | 23 |
| Cirugía sobre el oblicuo inferior | 24 |
| Cirugía sobre el oblicuo superior | 24 |
| Posición de los ojos bajo anestesia general | 25 |
| Test de elongación muscular | 25 |
| 16.6. Contraindicaciones de la cirugía | 27 |

| | Página |
|---|---------------|
| 16.7. La intervención | 28 |
| Introducción | 29 |
| Documento de consentimiento informado | 30 |
| Anestesia | 31 |
| (Gentileza del Dr. Hugo Resnik Muzkats) | |
| Microcirugía | 36 |
| Instrumental | 36 |
| Signo de la anestesia | 38 |
| Test de ducción pasiva | 39 |
| Incisión conjuntival límbica | 40 |
| Incisión transconjuntival | 41 |
| 16.8. Cirugía de los músculos rectos | 42 |
| Retroinserción muscular | 42 |
| Debilitamiento no controlado | 47 |
| Fadenoperación | 49 |
| Ajuste intraoperatorio en cirugía de estrabismo. Anestesia tópica | 52 |
| (Gentileza de las Dras. Pilar Merino, Vanesa Rivero, Pilar Gómez de Liaño y Rosario Gómez de Liaño) | |
| Resección muscular | 86 |
| Avanzamiento muscular | 86 |
| Plegamiento muscular | 87 |
| Transposición parcial | 90 |
| Transposición total | 90 |
| 16.9. Cirugía de los músculos oblicuos | 92 |
| Retroinserción controlada del oblicuo inferior | 92 |
| Alargamiento muscular controlado del oblicuo inferior | 98 |
| Debilitamiento muscular no controlado del oblicuo inferior | 100 |
| Plegamiento de oblicuo inferior | 101 |
| Avanzamiento muscular del oblicuo inferior | 101 |
| Avanzamiento muscular con resección del oblicuo inferior | 101 |
| Tenotomía y tenectomía del oblicuo superior | 101 |
| Alargamiento en "Z" del tendón del oblicuo superior | 102 |
| Tenotomía y tenectomía parcial posterior del oblicuo superior | 103 |
| Desinserción escleral del tendón del oblicuo superior | 103 |
| Retroinserción del tendón del oblicuo superior | 104 |
| Plegamiento del oblicuo superior | 104 |
| Resección del tendón del oblicuo superior | 105 |
| Resección con avanzamiento de la inserción del tendón del oblicuo superior | 105 |
| 16.10. Reoperaciones | 107 |
| 16.11. Complicaciones | 108 |
| Complicaciones intraoperatorias | 109 |
| Complicaciones post-operatorias | 112 |
| Diplopía post-operatoria | 117 |
| (Gentileza del Dr. Fernando Gómez de Liaño) | |
| Resultados inesperados o desproporcionados. Efectos adversos | 119 |
| (Gentileza del Dr. Alfonso Castanera Molina) | |
| Bibliografía | 127 |

16.1.

INTRODUCCIÓN

La falta de conocimiento patogénico que pueda explicar la mayoría de los desequilibrios de la motilidad ocular y sus secuelas sensoriales, ha hecho que la cirugía de las diferentes alteraciones motoras: heteroforias, estrabismos, parálisis y nistagmos, esté llena de lagunas. Opiniones distintas y, en ocasiones, encontradas con contradicciones a veces importantes entre oftalmólogos notables, sin haberse demostrado relación alguna entre etiología y resultado obtenido, aplicando comportamientos quirúrgicos empíricos y conformes con la mera aproximación, conduce a que en el momento de aconsejar una técnica quirúrgica a seguir y cifras de dosificación a aplicar, digamos que es la práctica de cada uno, junto a los propios errores y equivocaciones, lo que dará datos para poder confeccionar tablas quirúrgicas de aplicación para cada caso concreto, a las que, al mismo tiempo, se habrán de añadir un sinfín de correcciones, de acuerdo a los diversos casos particulares que podamos ver en cada forma clínica, descrita a lo largo del tiempo desde los clásicos hasta nuestros días.

Henri Parinaud, en **1899**, en su libro "Le strabisme" (Pág. 9) dice textualmente: "*... es un error querer reducir el tratamiento a una cuestión de técnica operatoria. La precisión debe ser buscada, de una parte en el conocimiento profundo de la patogenia del estrabismo y de sus numerosas formas clínicas; de otra, en el análisis del modo de acción de nuestras operaciones. Es manifiesto que dirigiendo nuestras intervenciones contra una enfermedad muscular inexistente, es imposible conseguir un resultado acorde al que hemos pensado. ¿Cómo puede encontrarse precisión siguiendo una vía tan rotundamente falsa?*".

Y es que hay que entender que hasta el día que conozcamos la verdadera naturaleza del estrabismo y la forma en que deben actuar los medios que proponemos para su curación, es imposible poder aplicar tratamiento alguno.

En cirugía, todo nuestro comportamiento, que es experimental, mecánico y periférico, pretende curar dosificando el acto quirúrgico para variar el efecto muscular y, con esto, la posición del globo ocular en la órbita, lo que consideramos *procesos inervacionales de naturaleza supranuclear*, en los que la cibernética tiene mucho que decir. Como dijo **Maurice Quére (1990)**: "*... la cirugía del estrabismo funcional es la compensación periférica de un desarreglo central. Sus resultados, pues, son imprevisibles*".

Este desconocimiento etiopatogénico y la escasa inversión económica aportada por las empresas privadas en esta especialidad de la Oftalmología, ha sido causa del pobre avance científico y tecnológico que se ha producido en esta materia. Si exceptuamos la **Fadenoperación de Cüppers (1973)**, pretendiendo actuar sobre factores inervacionales anómalos, de éxito y posterior continuidad en el uso muy relativo; y la **Inyección intramuscular de toxina botulínica de Alan Scott (1977)**, sin la difusión mundial que, a mi juicio, merece, dados los buenos resultados que con ella se obtienen, podemos decir que la forma de proceder apenas ha variado desde hace muchos años.

Y es que las actividades musculares no son simples, además de mal conocidas, sobre todo la de los músculos de acción vertical, con los sinergismos y antagonismos de hasta doce músculos que animan y mueven nuestro binóculo. Ocho de ellos con tres componentes

de acción (horizontal, vertical y torsión), trabajando todos en unidad con un juego armónico de contracciones y relajaciones que rayan la perfección, tanto en la quietud como en el movimiento, en la estática y en la dinámica ocular.

A esto añadimos que buscamos la curación de estrabismos, casi siempre incoherentes, mediante cirugía sistemática, y pasando por alto la influencia sobre la motilidad ocular de todo ese complejo estático-pasivo formado por ligamentos de contención, membranas intermusculares y grasa orbitaria. Y por si fuera poco, conociendo la diferencia de comportamiento de acción de las diferentes fibras que componen el músculo según el estado de rotación del globo. Además de tener en cuenta lo más importante, el *componente sensorial*, siempre diferente de un individuo a otro, y que no puede desligarse del componente motor, con la influencia decisiva que va a tener sobre éste. Sin olvidarnos, por último, la iatrogenia mayor o menor que, con toda seguridad, vamos a introducir siempre con nuestro trabajo quirúrgico por muy cuidadosos y meticulosos que seamos en nuestro hacer etc. etc. etc

Se antoja ver como simple y hasta cómico nuestro habitual comportamiento de trabajo, escrupuloso y detallista, con microscopio incluido, ayudándonos milimétricamente del compás, para, al final, reforzar y debilitar músculos mediante acciones simples, toscas y mecánicas, tal y como se viene haciendo desde hace 150 años en base a una situación motora, a lo mejor basada en una valoración exploratoria de la que tal vez de lo único que estamos convencidos es del *test de Hirschberg* realizado con una simple linterna como punto de fijación. Y después de todo lo dicho, cuando tras la cirugía resta un desequilibrio de +5°, por supuesto que con estado sensorial anómalo, nos quedamos plenamente

satisfechos del resultado y con nuestro ego hinchado mostrando el éxito conseguido.

Cuando **René Pigassou** da cifras quirúrgicas de dosificación operatoria para aplicar en las exotropías, recuerda la mesa redonda en la que **Holland (1966)** preguntaba a sus seis componentes sobre qué hacer en determinada situación quirúrgica. Los panelistas contestaron dando su opinión con unos valores tan dispares, que cualquier principiante que hubiera asistido a aquella reunión la habría abandonado, sin duda, con gran frustración. Y fue entonces cuando recordé algo que **Fernando Gómez de Liaño** me dijo una vez: “... *no te preocupes demasiado cuando operes, que los músculos, sabiamente, saben hacer caminar a los ojos, llegando la mayor parte de veces al destino que buscamos*”.

Evidentemente, con el tiempo maduras y te das cuenta de que aquellas contradicciones que, en determinado momento, te hicieron dudar de la capacidad e incluso honestidad científica de algún conferenciante, dando la impresión de que todo vale en esta especialidad oftalmológica, pudieran, posiblemente, tener su parte de razón y es que esa frase de **Gómez de Liaño** que parece gratuidad o sin sentido, estaba cargada de gran verdad. Tal es, que lo que hacemos en cirugía es aproximar los ojos a una situación de equilibrio, para que el *componente sensorial*, normal o anómalo, haga el “*milagro*”. La auténtica realidad es que lo que hemos llamado *componente sensorial* es el verdadero “*protagonista*”, que tiene que colaborar con el *componente motor* y terminar la “*obra*” para llegar a conseguir un resultado u otro, y hasta el momento en que conozcamos mejor ese aspecto sensorial que condiciona las infinitas disfunciones de la motilidad ocular, poco avanzaremos. De ahí que todavía sigamos en el siglo XXI haciendo la misma o parecida cirugía que **Dieffenbach (1839)**, **Prince (1887)** o **Viesusse (1875)** nos enseñaran en la segunda mitad del siglo XIX.

! Esto, sí debiera ser nuestra gran frustración !

16.2.

FINALIDAD DE LA CIRUGÍA

Hemos venido diciendo a lo largo de esta obra que el estrabismo es, esencialmente, enfermedad de las vergencias. Sobre la *vergencia acomodativa* podemos influir con lentes correctoras de la ametropía. Sobre la *vergencia fusional*, en casos puntuales, es posible trabajar mediante ejercicios ortópticos de reeducación con finalidad de fortalecer fusiones precarias; también, combatiendo la neutralización y mejorando las vergencias. Igualmente, podemos tratar de forma conservadora algunas consecuencias del desequilibrio ocular, como es la ambliopía (mediante oclusión), y ciertas diplopías, así como algunos tortícolis nistágmicos con tratamiento óptico (lentes prismáticas). Pero al final, después de largo camino, con frecuencia lleno de dificultades sociales, tenemos con mucha asiduidad que recurrir al tratamiento quirúrgico como único procedimiento para conseguir el paralelismo de los ejes oculares o situación parecida.

Desde hace muchos años, un sinfín de autores se han esforzado en construir las bases fisiopatológicas donde apoyarse para poder explicar el estrabismo, y así sentar las indicaciones y forma técnica de abordar el tratamiento.

Esto es algo en que pondremos nuestro empeño en conseguir y aunque no obtenga revalidación experimental completa, al menos pretendemos llegar a conclusiones, producto de la reflexión, del pensamiento y de la convicción a través de experiencias parciales o limitadas.

Creo que el conocimiento final llegará a través de la neurofisiología, pero el estrabólogo, de forma empírica a través de la clínica, la exploración y la cirugía también

tiene mucho que decir. Lo ideal es que varias profesiones (oftalmología, neurología, fisiología) se sumaran en el mismo individuo. Esto explica que figuras como **Konrad Wolfgang Curt Cüppers (1910-1995)** se repiten poco a lo largo de la historia.

Opinión clásica ha sido considerar que el estrabismo era enfermedad secundaria a un trastorno motor, que ha incidido sobre un conjunto nervioso inmaduro. A partir de aquí, roto el normal equilibrio original, las diferentes alteraciones sensoriales eran mera adaptación a la nueva situación creada. Así entendido, sería lógico pensar que el tratamiento debe asentar, mediante operación, sobre este complejo motor desequilibrado, y cuanto más precoz fuera el tratamiento más eficaz sería el resultado. Sin embargo, concepción tan elemental no da explicación a todos los desequilibrios que nos ocupan, pues, por otra parte, también sabemos que una alteración perceptiva puede variar el equilibrio óculo-motor. Todos hemos sido testigos de estrabismos y alteraciones del equilibrio recíproco, secundarios a defectos sensoriales y, también somos conocedores de nistagmos secundarios a lesiones retinianas. E, incluso, tampoco es fácil entender que la microtropía sea secundaria a un desarreglo de la motilidad ocular. Ni son comprensibles las alteraciones sensoriales de la heteroforia descompensada. O sea, que es evidente, del mismo modo, que anomalías perceptivas retinianas pueden inducir patología del movimiento y del tono motor.

Cualquier clínico sabe que el tratamiento de la ambliopía modifica, en ciertos casos, el componente motor, unas veces compensando el desarreglo y otras aumentando el desequilibrio (en

microtropías). También, que una perturbación motora puede conducir a perversiones sensoriales muy graves.

Cualquier posición de los ojos, sea alineada (ortoforia) o desequilibrada, es el resultado y consecuencia del conjunto de fuerzas activas (tónico-inervacionales) y pasivas (viscoelásticas), actuando algunas de forma agonista, y antagonistas otras, pretendiendo en fisiología la bifovealización y en estrabismo la adaptación sensorial anómala.

El conocimiento de estas fuerzas y saber cómo trabajan es fundamental para entender la posición que adoptan los ojos en los diferentes momentos, e, igualmente, la forma de poder evitar la aparición del desequilibrio recíproco y combatirlo cuando ya se ha establecido.

1. Fuerzas ejecutoras del movimiento ocular

Las fuerzas ejecutoras son:

* La contracción de las fibras del músculo ejecutor (fuerza activa de inervación).

* La elasticidad muscular de estos músculos efectores con el añadido de las elásticas estructuras orbitarias en relación con este músculo agonista y el entorno de la dirección de su movimiento (fuerzas pasivas).

2. Fuerzas frenadoras del movimiento ocular

Su acción oponente es tanto más importante cuanto más extenso sea el movimiento ejecutado. Como fuerzas frenadoras entendemos:

* Las estructuras del músculo, en tanto sean consideradas como elementos elásticos que tienen que distenderse al hacer oposición a la acción muscular del agonista. Esta resistencia elástica tiene que ser vencida: fibras musculares, tendones, vainas, y

vascularización e inervación del músculo agonista.

* Las estructuras orbitarias: grasa, vasos y nervios musculares, nervio óptico, ligamentos de suspensión, cápsula de Tenon y conjuntiva.

Estas fuerzas pasivas pueden adquirir por varias circunstancias importante peso específico por transformación histológica y desvirtuar lo que era al principio inervacional convirtiéndolo en anatómico. Me refiero al *tránsito del espasmo a la contractura*.

En el momento actual, a falta de claridad patogénica, el comportamiento quirúrgico, como hemos dicho, es mecánico, periférico y estático, procurando hacer el menor daño posible a la dinámica ocular. Se trata de conseguir el mejor resultado, teniendo como meta aproximarnos a la ortotropía en *posición primaria* y en el resto de las posiciones de mirada, procurando provocar mínimos disturbios en la dinámica motora, y manteniendo la mayor armonía posible en los movimientos asociados de dirección (versiones).

Todas las cirugías de los llamados estrabismos concomitantes están basadas en el trabajo mecánico-quirúrgico que el cirujano practica sobre la longitud del músculo efector, o sobre el espacio en que se extiende éste, desde su origen orbitario a la inserción en la esclera. También, la labor que pueda realizarse sobre el *arco de contacto*.

Sabemos que el poder rotacional del músculo se halla en relación con su fuerza contráctil y la extensión longitudinal que ocupa, o lo que es lo mismo, a la distancia que hay entre ambas inserciones musculares, posterior y escleral (brazo de palanca). Esta capacidad activa puede alterarse si disminuimos la distancia retroinsertando el músculo, o la alargamos avanzándolo a una inserción escleral por delante de la anatómica primitiva. También podemos, manteniendo la misma extensión longitudinal, acortar el propio músculo como hacemos en la resección y en el plegamiento muscular, o alargándolo como procedemos en las

miotomías marginales o en los alargamientos controlados en "Z". De este modo, mediante retroinserción, miotomías marginales y alargamiento en "Z", disminuimos la fuerza activa contráctil muscular. Sin embargo, mediante resección y plegamiento muscular, lo que hacemos, al no modificar la distancia existente entre la inserción orbitaria y la inserción escleral, es, solamente, aumentar la tensión viscoelástica pasiva del músculo, frenando la acción de su antagonista homolateral.

Así mismo, esta actuación muscular activa tendrá tanto más efectividad cuanto menos reste la tensión pasiva de todas las fuerzas que pueden oponerse a su movimiento activo, fundamentalmente la fuerza elástica de su antagonista, que veíamos antes, y las fuerzas pasivas de las membranas perimusculares. Sobre la tensión pasiva también actuamos: debilitándola cuando relajamos el músculo que retroinsertamos, y aumentándola cuando avanzamos su inserción muscular y cuando resecamos o plegamos una porción del músculo.

El *arco de contacto* viene determinado por la distancia que hay desde que el músculo, en su caminar postero-anterior, toca tangencialmente la esclera (*inserción fisiológica*) hasta su inserción real en ella (*inserción anatómica*). Veremos más adelante cómo es el *arco de contacto* y cuál es su extensión en los diferentes músculos. Este *arco de contacto*, con valor singular para cada uno de ellos en posición primaria de mirada, va a variar en las diferentes situaciones y posiciones del globo ocular en la órbita. Sobre la inserción fisiológica es donde va a actuar la fuerza muscular. Esta *inserción fisiológica* es siempre la misma e invariable. Significa, que ante la rotación del ojo en este sentido y por esta fuerza, llegará el instante en que el *arco de contacto* desaparece al confundirse e igualarse la *inserción fisiológica* con la *inserción anatómica*, en cuyo momento la fuerza muscular rotadora del globo no puede actuar.

Dicho esto, la actuación quirúrgica a realizar en los llamados estrabismos concomitantes está basada en el

debilitamiento muscular para disminuir determinadas acciones mediante retroinserciones, miotomías marginales, alargamientos controlados en "Z", e incluso tenotomías libres, y en el refuerzo del poder efector del músculo mediante plegamientos, resecciones o avances de su inserción anatómica.

Cuando operamos estos estrabismos y afirmamos que reforzamos o debilitamos un músculo, parece como si quisiéramos dar a entender que estamos tratando un músculo enfermo, que pretendemos a veces fortalecer por insuficiente, y otras debilitar por hiperactivo o contracturado. En realidad lo que hacemos es aumentar la tensión pasiva del músculo acortado, bien sea por plegamiento o resección, y disminuir la tensión pasiva y la fuerza contráctil activa del músculo, aflojado por retroinserción o cualquier otra técnica que lleve el mismo fin. **Joseph Lang (1973)** dice en su libro "Estrabismo" (Pág. 121): "... lo que se modifica por medio de la operación es mucho menos la potencia muscular que la posición de reposo de los ojos, pues hasta un músculo débil requiere solamente una parte de su potencia para movilizar el globo ocular, siendo lo principal no el debilitamiento o el fortalecimiento muscular sino la modificación de la posición de reposo".

René Pigassou (1991) escribe en "Les strabismes. Les divergences oculaires" (pág. 159): "... el refuerzo de los músculos es quimera y error. Es inútil reforzar músculos que tienen cien veces más posibilidades del trabajo que realizan".

Es cirugía clásica que venimos realizando desde **Johann Friederich Dieffenbach (1839)** hasta nuestros días, aumentando o disminuyendo el efecto del músculo, actuando sobre la estática del globo con el fin de colocar los ojos en situación orbitaria lo más equilibrada posible para que, dejándolos paralelos en posición primaria de mirada, les permita moverse en versiones y vergencias del modo más parecido a la normalidad.

Y es que, sabiendo que el estrabismo obedece a un desarreglo en el sistema

nervioso central, nos estamos limitando a hacer tratamiento empírico sobre efectores periféricos, que, aun con todas las variantes seguidamente enunciadas, han de perdonarme la expresión cuando digo que el tratamiento quirúrgico que realizamos “no llega siquiera a la categoría de tratamiento sintomático”.

En cirugía muscular tenemos un conjunto de factores con capacidad para influir en el resultado final. Son:

- * Edad del paciente.
- * Relación binocular, normal o anómala, que presente el estrabismo, en razón de la estrecha vinculación que existe entre lo motor y lo sensorial.
- * Tiempo de evolución, que condiciona la existencia de secuelas contracturales del conjunto músculo-sistema viscoelástico del aparato de sustentación. No puede ser lo mismo la cirugía aplicada a un estrabismo de aparición reciente que la practicada a otro con mucho tiempo de evolución.
- * Mayor o menor variabilidad del ángulo.
- * Alternancia o monocularidad del estrabismo.
- * Concomitancia más o menos perfecta del desequilibrio óculo-motor.
- * Existencia, o no, de ambliopía.
- * Presencia, o no, de alteraciones verticales.
- * Posición de los ojos observada bajo anestesia profunda (posición de reposo absoluto dependiente solo de factores anatómicos pasivos).
- * Meticulosidad quirúrgica del cirujano, que puede introducir mayor o menor iatrogenia en la intervención. También, las circunstancias en que se desarrolló la intervención.

Y me estoy refiriendo a estrabismos, digamos más simples, que, clásica e inapropiadamente, venimos llamando concomitantes. Con esto quiero decir que podemos complicar la situación hasta el

infinito si empezamos a referirnos a reintervenciones, parálisis óculo-motoras, síndromes restrictivos, estrabismos anatómicos etc. Y también, prestar atención a si existe ángulo Kappa fuertemente positivo o negativo, o desigualdad importante de las hendiduras palpebrales, que va a hacer variar nuestro comportamiento quirúrgico buscando un resultado estético de acuerdo a la asimetría facial que provocan.

Todo esto ha llevado a muchos oftalmólogos, yo creo sin razón, a perder de modo absoluto la credibilidad en las cifras y a afirmar que los valores y tablas de dosificación operatoria no tienen sentido alguno.

Otros autores, sin embargo, como **Alvaro, Malbrán, Jampolsky, Kaufmann, Spielmann, Kolling, Russmann, Cüppers** etc. dan gran importancia a las cifras, con aportaciones, incluso, de fórmulas matemáticas, y aplicando la informatización de los resultados para sacar mayor beneficio a los datos.

Yo también creo que las cifras son importantes, pero dándoles valor relativo, porque es un hecho que nadie puede cuantificar, sumando o restando al esquema de dosificación, que cada cual tenga, los errores de variabilidad que pueden introducirse en las cifras de partida: el poder viscoelástico real de las estructuras sobre las que se trabaja, la iatrogenia que introducimos en cada acto operatorio y, sobre todo, la variación que va añadir la relación binocular sensorial, singular en cada enfermo en el momento de ser intervenido. Y es que toda intervención es rigurosamente personal y cada estrábico debería tener su propio y muy particular acto quirúrgico.

La cirugía del desequilibrio óculo-motor presenta uno de los siguientes objetivos:

- a) Encontrar un estado de equilibrio en ortotropía, o lo más próximo posible, en posición primaria de mirada, y mantener esa situación óptima en las diferentes direcciones. Para conseguirlo hay que disminuir o

aumentar el efecto de la acción muscular, bien sea reinsertando un músculo o resecando una porción del mismo. Es lo que habitualmente hacemos en los estrabismos supranucleares.

Este encuentro de buen estado de equilibrio bi-ocular, en los mejores casos servirá para restaurar la visión binocular. En otros, valdrá para, al menos, conseguir un buen resultado estético.

b) Complementar o suplir el poder efector del músculo cuya capacidad de contracción ha disminuido o desaparecido por enfermedad central o periférica. Se practica en paresias y parálisis musculares, con lo que se intentará eliminar la diplopía y compensar tortícolis. Para su obtención hay que recurrir a debilitamientos y refuerzos musculares e, incluso a trasposiciones de músculos.

c) Eliminar el impedimento mecánico que supone la existencia de contractura muscular con desestructuración y fibrosis de la fibra muscular o alteración fibrótica del entorno aponeurótico del músculo, tal y como lo realizamos al practicar ciertas tenotomías, reinsertaciones musculares o eliminación de determinadas bridas patológicas en los síndromes restrictivos y algunos síndromes fibróticos.

d) Provocar debilitamiento muscular temporal por denervación química, como ocurre al inyectar toxina botulínica.

e) Procurar freno a la acción de un músculo, particularmente en la dirección en que actúa, respetando el resto de direcciones. Es lo que pretende la *Fadenoperación* de **Cüppers (1973)**.

16.3.

MOMENTO QUIRÚRGICO

¿Cuándo operar? Es pregunta fundamental a formularse cuando nos enfrentamos a un estrabismo.

El momento quirúrgico es variable y dependiente de la forma y tipo de estrabismo que tengamos que tratar. Podemos diferenciar: el tratamiento quirúrgico urgente, el precoz (antes de los 18 meses o incluso antes del año), y el tardío (por encima de 3,5 años).

Tratamiento quirúrgico urgente

En principio el estrabismo, sea del origen que fuere, no es proceso que, comúnmente, precise tratamiento de urgencia.

Tal vez podemos decir en este apartado que en la endotropía aguda del adulto y en la endotropía cíclica, ambas de buen pronóstico, no está justificada la espera.

También, en la exotropía postquirúrgica no conviene demorar la cirugía para evitar las contracturas que pudieran aparecer, aunque tampoco hay que apresurarse, siendo prudente aguantar a que el proceso esté suficientemente estabilizado.

En todo caso, queda lejos la consideración de tratamiento urgente.

Únicamente se justifica la urgencia en la resolución de iatrogenia o complicación quirúrgica.

Tratamiento quirúrgico precoz

Es obvio que sobre la única forma clínica en que se puede practicar intervención precoz es la endotropía congénita.

Nuestra opinión ha quedado clara en el *Capítulo 8 (Endotropías)*. Si excluimos los casos en los que hay imposibilidad de poder abducir al practicar la oclusión, permaneciendo el tortícolis, no conocemos ni un solo argumento mínimamente serio para considerar la cirugía precoz. Por el contrario, vemos muchos datos que nos llevan a inclinarnos en contra.

Tratamiento quirúrgico tardío

A partir de tres años y medio, es la edad en que nos gusta operar los estrabismos. Entonces podemos saber la agudeza visual del niño y, también, hacerle un estudio razonablemente serio.

16.4.

FORMAS DE ACTUACIÓN

TIPOS DE PROCEDIMIENTOS

Son formas de actuación quirúrgica las siguientes:

a) Debilitamientos y refuerzos musculares manteniendo el músculo operado su plano de acción:

Retroinserción muscular

La recesión o retroinserción muscular desinserta y lleva hacia atrás el lugar donde el músculo tiene su inserción en la esclera. De este modo, se acorta el espacio que hay entre el origen muscular en el vértice orbitario y su inserción anatómica en la esclera, dando lugar a que disminuya el arco de contacto. Es como si hubiéramos hecho más largo el músculo. La consecuencia mecánica es un músculo más relajado y distendido. Y la funcional, la disminución de su fuerza activa contráctil y de su tensión pasiva.

Ahora bien, se ha de advertir que la retroinserción excesiva del músculo puede hacer desaparecer el arco de contacto, llegando a anular su función rotadora, y, entonces, permitir sólo la posibilidad de tracción. Es prudente no sobrepasar 5,5 mm en el recto medio, 8 mm en el recto lateral, y 5 mm en los rectos verticales.

Alargamiento muscular controlado en "Z" y miotomías marginales

Producen relajación muscular sobre la tensión activa y pasiva, con efectos similares a los de la retroinserción muscular, pero con menos capacidad de control.

Miotomía y tenotomía total

Ambas técnicas de relajación muscular consisten en la sección total a nivel del músculo o del tendón respectivamente. Son de efectos imprevisibles y solo aplicable en casos en que no es posible otra técnica menos agresiva, tal y como ocurre en la fibrosis del recto inferior, que es forma restrictiva exagerada no permitiendo, en algunos casos, poder hacer otra cosa. Su efecto, de igual manera, es la disminución de la tensión activa y pasiva.

Miectomía

Al igual que en el procedimiento anterior, se secciona el músculo pero con escisión de una porción de tejido muscular terminal. Es técnica a la que hay que recurrir, a veces, cuando hay que hacer debilitamiento importante del oblicuo inferior.

Resección muscular

Mediante resección muscular extirpamos de la zona más cercana a la inserción escleral una porción músculo-tendinosa más o menos importante. La distancia habida entre las inserciones orbitarias y la del músculo en la esclera permanece constante. De modo que *acortamos* el músculo *respetando el arco de contacto*. La consecuencia es: "estiramiento muscular", que no repercute en mejora de su fuerza activa contráctil, pero sí en aumento de su tensión pasiva, tirando del globo en su dirección, lo que incide en la posición estático-orbitaria, además de neutralizar la

fuerza activa del antagonista homolateral.

También hay un límite en la resección a realizar, que debe respetarse a fin de evitar excesivo aumento de la tensión pasiva que pretendemos conseguir. A nuestro juicio no deben sobrepasarse 8 mm en el recto medio, 10 mm en el recto lateral y 5 mm en los rectos verticales.

Plegamiento muscular

Con esta técnica estamos practicando una resección muscular más conservadora, porque así se respeta la vascularización, además de ser reversible, pues es susceptible de recomposición la situación resultante en las primeras 48 horas. Pero, a fin de cuentas, sus efectos sobre la tensión activa y pasiva muscular son los mismos que los conseguidos con la resección muscular.

Avanzamiento muscular

En realidad es otra forma de resección muscular. Al avanzar la inserción escleral, el cuerpo muscular por su cara escleral se adhiere a la inserción primitiva, de tal modo que la porción de músculo habida entre las dos inserciones, la original y la de nueva creación, se suelda a esclera. En la práctica es como si se le hubiera resecado, manteniéndose el *arco de contacto* como antes de la operación a partir de la inserción anatómica primitiva. Por esto, el efecto sobre las tensiones activa y pasiva es parecido al que se produce en la resección muscular clásica.

b) Desplazamiento del plano de acción muscular:

Desplazamiento vertical de los músculos horizontales

Cuando la situación de los rectos horizontales se encuentra en el plano

fisiológico horizontal, los movimientos son puros y plenamente efectivos de aducción y abducción aisladamente. Sin embargo, la efectividad en esta posición disminuye conforme dirigimos los ojos hacia arriba (supraversión) o hacia abajo (infraversión).

Cuando el paciente dirige su mirada hacia arriba, las fibras inferiores del músculo recto horizontal se hacen tensas, o sea, activas, en tanto las fibras superiores quedan más relajadas o menos activas.

De igual modo, cuando el paciente mira hacia abajo las fibras superiores son las que quedan tensas, en tanto las inferiores se relajan o permanecen menos activas.

Con estos argumentos aportados por la fisiología, se deduce que si queremos debilitar el músculo recto medio en la mirada hacia arriba hemos de debilitar sus fibras inferiores o desplazar verticalmente hacia arriba la inserción muscular completa, y si queremos debilitar el músculo recto medio en la mirada hacia abajo tendremos que debilitar sus fibras superiores o desplazar verticalmente hacia abajo la inserción muscular completa.

Al ser más importante la acción aductora de los rectos medios en la mirada hacia abajo y la acción abductora de los rectos laterales en la mirada hacia arriba, **Costenbader y Knap**, en **1959**, desarrollaron la idea de desplazar verticalmente la inserción de los rectos horizontales para conseguir disminuir la diferencia angular en los síndromes alfabéticos.

Igualmente, basándose en la diferente actividad de las fibras superiores e inferiores del músculo horizontal en la supra e infraversión, **Bietti** ideó el desplazamiento oblicuo del músculo.

Los desplazamientos serán tanto más importantes cuanto mayor sea el síndrome A ó V.

Este apartado será ampliamente desarrollado en el capítulo de síndromes alfabéticos.

Desplazamiento horizontal de los músculos verticales

Es cirugía basada en el hecho de que el efecto aductor de los rectos verticales aumenta si se desplaza la inserción escleral hacia adentro. Con esta premisa, en un síndrome en V para conseguir igual desviación en la mirada hacia arriba, donde actúan los rectos superiores, que en la mirada hacia abajo, donde intervienen los rectos inferiores, para aumentar el efecto aductor habría que desplazar la inserción del recto superior hacia adentro, y para lograr el aumento abductor la del recto inferior hacia afuera.

El mismo argumento puede mantenerse en los síndromes en A, desplazando hacia afuera los rectos superiores y hacia adentro los inferiores.

Como frecuentemente estos síndromes alfabéticos acompañan a estrabismos horizontales, sería obligado en comportamiento de actuación quirúrgica desinsertar en la misma sesión músculos horizontales y verticales. Ahora bien, debido al riesgo de producir el síndrome de isquemia del segmento anterior dicha intervención no debería prodigarse.

Desplazamiento de los músculos verticales hacia los músculos horizontales o de los músculos horizontales hacia los músculos verticales (transposiciones musculares).

Son intervenciones cuyo fin teórico, muy discutido, es procurar la movilidad del ojo en el campo de acción del músculo parético o paralizado. Para ello, se desinsertan de la esclera los músculos verticales y se llevan el extremo distal de ambos a la proximidad de la inserción del horizontal paralizado; o la misma actuación sobre los músculos horizontales trasladándolos a la proximidad del recto vertical deficitario.

Para algunos autores, se conseguiría un nuevo reparto de fuerzas, que podría mejorar la función en el campo en que

trabajan los músculos insuficientes. Al menos se produciría un nuevo estado de equilibrio de las fuerzas estáticas que podrían posibilitar de modo positivo una mejor situación en posición primaria. Lo que es evidente es que el músculo deficitario va a seguir siéndolo después de la transposición.

Existe importante número de técnicas al respecto, de las que se dará debida cuenta más adelante.

Desplazamiento de los músculos oblicuos

La anteroposición del extremo distal del músculo oblicuo inferior, acortando la distancia entre su origen y la inserción escleral, aporta acción debilitante que sirve para incrementar el efecto de la retroinserción realizada en este músculo. Este proceder tiene el inconveniente de variar la línea de acción fisiológica del músculo.

Fue idea de **Prangen (1945)**, retomada posteriormente por **Scott (1978)**, **Gobin (1981)** y **Mims (1989)**.

c) Cirugía sobre determinadas fibras musculares

En rectos horizontales

En los músculos rectos horizontales, vimos antes que en superversión (mirada hacia arriba) las fibras inferiores del músculo se tensan, en tanto que las fibras superiores se distienden, relajándose y quedando menos activas. En infraversión (mirada hacia abajo), son las fibras superiores las estiradas haciéndose más activas, en tanto las fibras inferiores se aflojan perdiendo actividad.

Significa, que en mirada hacia arriba las fibras inferiores son las activas, en tanto que en mirada hacia abajo las fibras activas son las superiores.

El corolario práctico deducido de lo

es que sobre las fibras activas debería recaer la actuación quirúrgica, fundamental en los síndromes alfabéticos, bien sea debilitándolas o reforzándolas, aunando reinserciones esclerales oblicuas al tiempo que se ejecutan retroinserciones y resecciones.

A título de ejemplo diremos que en la endotropía en V, además de tratar de corregir el ángulo horizontal existente en posición primaria de mirada habría que compensar la endotropía residual de la mirada hacia abajo actuando sobre las fibras superiores, que son las activas, realizando en la retroinserción correspondiente de los rectos medios una reinserción muscular nueva, oblicua, más importante de las fibras superiores.

En rectos verticales

Lo mismo que en los rectos horizontales, la tensión de las diferentes fibras que componen el cuerpo muscular va a ser distinta según la posición que tenga el globo ocular, variando de la abducción a la aducción.

Así, en la aducción las fibras temporales quedan más tensas, en tanto que las fibras nasales se relajan. Significa que en aducción las fibras activas de los rectos verticales son las temporales, que actuarían fundamentalmente sobre la aducción y la torsión (intorsión para el recto superior y extorsión para el recto inferior).

En músculos oblicuos

Como las fibras anteriores de los músculos oblicuos son responsables de los movimientos de torsión (intorsión el oblicuo superior y extorsión el inferior) y las fibras posteriores de los de verticalidad, se puede actuar sobre unas u otras de modo selectivo para no alterar el otro movimiento.

d) Fadenoperación

Con rigor histórico, hay que decir que el que fuera Presidente de la Academia

Americana de Oftalmología y Otorrinolaringología, **Luther C. Peter**, de Filadelfia, en **1941** describió un procedimiento quirúrgico, que recuerda de modo importante la **Fadenoperación**. Este autor, sin desinsertarlo, fijaba a 3 mm de la inserción anatómica el músculo recto horizontal a la esclera, con el fin de reducir el arco de contacto. No lo fijaba retroecuatorial. Esta técnica no tuvo difusión alguna en su época. Ahora bien, salvando la distancia en lo que se refiere a la investigación matemática, que desarrolló **Konrad Wolfgang Curt Cüppers** para elaborar este proceder dinámico, con todo mérito puede considerarse la técnica de **Luther C. Peter** precursora de esta operación.

La actual **Fadenoperación** fue dada a conocer como primicia por **Cüppers** en el *1^{er} Congreso de la Sociedad Española de Estrabología (SEE)*, celebrado en Madrid en el año **1973** (Figura 1-a), denominándola en español: **"Procedimiento del hilo"**. Antes de esta fecha, sólo hubo una tímida aproximación al problema durante las *Jornadas de Wiesbaden* del año **1972**.

En el *Congreso de la ISA*, celebrado en **1974** en Marsella, **Cüppers** aportó sus indicaciones principales. A partir de entonces, se empieza a prestar atención a esta recién aparecida y aparente revolucionaria "técnica dinámica" del estrabismo.

Charles Thomas, que trabajó intensamente con **Cüppers** en este proyecto, volvió a ampliar el tema, asimismo, en el Congreso de la SEE celebrado en el Hospital del Niño Jesús de Madrid en el año **1977**.

Con otros nombres se ha querido sustituir a lo largo del tiempo su denominación, pero ni el de **"Fadenfijación"** (**Decker**), **"Cirugía del arco de contacto"** (**Thomas**), **"Retroanclaje"** (**Arruga**), **"Cirugía posterior"** o **"Fijación mediante sutura posterior"** (**Von Noorden**), **"Anclaje posterior"** (**Roth**), **"Sanglage muscular"** (**Quéré**), ni tan siquiera el más atractivo de todos, **"Miopexia retroecuatorial"** (**Deller**), han conseguido desplazar el apelativo dado por su autor, que por respeto a su memoria se debería mantener la paternidad.

El tratamiento quirúrgico del estrabismo pretende encontrar un equilibrio biocular lo más cercano posible a la ortotropía en posición primaria, y la más perfecta concomitancia en el resto de posiciones (secundarias y terciarias), a las cuales se llega mediante los diferentes movimientos de versión.

Ante un músculo que consideramos hiperactivo podemos tratarle mediante dos procedimientos, bien debilitándole anatómicamente o bien frenando su hiperactividad en el espacio en el que él trabaja.

- Una retroinserción muscular importante tiene como resultado anatómico un músculo demasiado largo para la distancia que hay entre su origen en el fondo de la órbita y su inserción anatómica en la esclera. Esta notable relajación muscular resultante es causa de disminución de su contracción, dando lugar a una insuficiencia de los movimientos oculares en el campo de acción del músculo retroinsertado, produciendo una alteración de la correspondencia motora con relación a su sinergista contralateral. Además, esta relajación muscular ocasiona la pérdida de su primitivo tono que, a su vez, es causa de detrimento de la elasticidad por alteración de la estructura interna del músculo con desenlace de contractura final.

- Para evitar estas consecuencias, **Cüppers** aconsejó compensar de algún modo la importante retroinserción muscular aislada, con el fin de que el *tono* quedara como antes de la intervención. Esto sería posible si a la retroinserción practicada se le añadía una resección muscular proporcional del antagonista homolateral. Esta proporcionalidad el profesor alemán la estableció, en **1973**, mediante una relación de dos a uno, es decir, habría que practicar dos milímetros de resección por cada milímetro de retroinserción, tanto en endo como en exo. En los ángulos importantes, a partir de 20° elevaba en un 20% los valores de la miectomía por la mayor extensibilidad muscular.

Otra situación distinta serían aquellos casos

que lo que se pretendiera fuera modificar una acción muscular hiperfuncionante sin querer variar la situación estática del ojo en posición primaria de mirada. Con este propósito realizó **Cüppers** en **1971** el retroceso muscular al tiempo que miectomizaba la parte anterior de este mismo músculo en una extensión equiparable a la recesión realizada. Con este proceder, al evitar el relajamiento muscular se respetaba el tono muscular del elemento retroinsertado. Posteriormente, este proceder lo substituyó por la **Fadenoperación**, mediante la cual conseguía lo mismo pero mediante una cirugía que no era mutilante y, en consecuencia, reversible, siempre y cuando se rectificara pronto la cirugía previa realizada.

De este modo, lo que trató de conseguir **Cüppers** fue provocar la anulación del arco de contacto de tal manera que, manteniendo la situación estática primitiva respetando el equilibrio recíproco en posición primaria, debilitaba el músculo en su campo de acción, provocando un efecto parésico dinámico. Así, conseguía que el músculo desde el primer momento (PPM), al haber perdido la zona de enrollamiento, necesitaría de impulsos adicionales para ese cometido.

Para entender la "**operación del hilo**", de **Cüppers**, se ha de tener gran conocimiento del *arco de contacto*.

La **Fadenoperación**, es una intervención quirúrgica que trabaja sobre el *arco de contacto*, eliminándolo mediante la fijación por suturas del músculo a la esclera a determinada distancia, "siempre por detrás del ecuador". Esta fijación muscular se puede hacer de múltiples formas. De este modo, construimos una nueva inserción anatómica por detrás de la antigua inserción fisiológica, de forma que al hacer coincidente ambas (anatómica y fisiológica), se desplazarán unidas hacia el lugar que traccione el músculo como consecuencia de la contracción de sus fibras.

Se ha dicho que el *arco de contacto fisiológico* se extiende desde el lugar donde el músculo, de forma tangencial, toma contacto

con la esclera (*inserción fisiológica*) hasta su inserción real en la misma (*inserción anatómica*). El *arco de contacto*, espacio en el que el músculo se encuentra simplemente adosado al globo, varía de acuerdo a la contracción muscular que en cada momento exista y, en consecuencia, a la rotación ocular que se haya producido. Este *arco de contacto fisiológico* es tanto menor cuanto mayor esté siendo la contracción y, por ende, mayor haya sido la rotación del ojo, alejándose de la *posición primaria de mirada*. Así pues, el *arco de contacto fisiológico* es algo dinámico y variable según el estado de contracción muscular y, por consiguiente, la situación del globo. Recordemos de nuevo los trabajos de **Boeder**, referidos en el *Capítulo 2º (Fisiología motora)*, quien dice que el *arco de contacto* del recto medio, cuyo valor es 6,0 mm en

PPM, disminuye a la mitad (3,0 mm) a 15° de aducción, y desaparece al llegar la aducción a 30°. Por otra parte, la acción muscular es directamente proporcional a la extensión de su *arco de contacto*. Sería máxima cuando éste sea completo, y mínima cuando el *arco de contacto* desaparece, momento en el que la *inserción fisiológica* coincide con la *inserción anatómica*. O sea, que según **Boeder**, tras la realización de una retroinserción del recto medio de 3,0 mm, a partir de 15° de rotación interna no existiría función aductora y una retroinserción de 6,0 mm dejaría al ojo sin posibilidad de aducción desde la misma *posición primaria de mirada*.

Los valores aproximados de los *arcos de contacto* de los diversos músculos oculares en *posición primaria de mirada*, según **Hans Bredemeyer y Kathleen Bullock (1968)** son:

| | | |
|--------------------------|---------|-----|
| Músculo recto medio | 6,6 mm | 29° |
| Músculo recto lateral | 15,0 mm | 69° |
| Músculo recto superior | 8,4 mm | 39° |
| Músculo recto inferior | 9,0 mm | 42° |
| Músculo oblicuo superior | 4,9 mm | 23° |
| Músculo oblicuo inferior | 16,9 mm | 79° |

Estos valores varían con la edad y tamaño del globo. También vimos en el *Capítulo 2º (Fisiología motora)* que **Beisner (1971)**, aunque aceptando la disminución de capacidad rotadora del músculo tras la retroinserción, conforme el *arco de contacto* va desapareciendo en función del grado de recesión practicada, demuestra matemáticamente que la causa verdadera de aquella es primordialmente debida a la "*pérdida de contracción muscular por exceso de relajamiento del músculo*", concediendo importancia secundaria a la desaparición del *arco de contacto*. Establece un *diagrama*, en el que precisa la reducción de la fuerza de

rotación del músculo para una aducción concreta al practicar determinada retroinserción (Figura 8 del *Capítulo 2. Fisiología motora*). En esta gráfica se puede comprobar que en aducción de 15°, y 9 mm de retroinserción, existe aún un potencial de fuerza rotadora del 85%.

Cüppers, en 1968, había realizado su propia investigación con datos matemáticos que **Beisner** no tuvo en cuenta, llegando a resultados distintos. Así demuestra que el individuo normal puede aducir hasta 30° con mantenimiento normal de la *fuerza tangencial* necesaria para realizar de forma correcta la rotación inducida por la *fuerza*

tractora impuesta por la contracción del recto medio. A partir de 30° , que son los precisos para perder el *arco de contacto*, es cuando la *fuerza tangencial* que hace rotar el ojo comienza a disminuir progresivamente debido a la disminución, así mismo, progresiva del brazo de palanca hasta un punto en el que no es posible rotar más, momento en el que la *fuerza de tracción* del músculo es perpendicular a la pared del globo. Pues bien, en esa "zona" habida desde 30° de aducción,

que es el punto donde se pierde el *arco de contacto*, hasta aquél en el que la rotación del globo ocular es imposible, por actuar a este nivel la fuerza de tracción muscular según una perpendicular a la pared del globo, es el espacio donde "el ojo rota en relación a la ley del coseno del ángulo (ϵ) establecido entre la línea de acción muscular (fuerza de tracción P_m) y la línea de fuerza tangente al globo en el punto en el punto de tracción (P_t)". (Figura 1-b)

$$P_m = P_t / \cos \epsilon$$

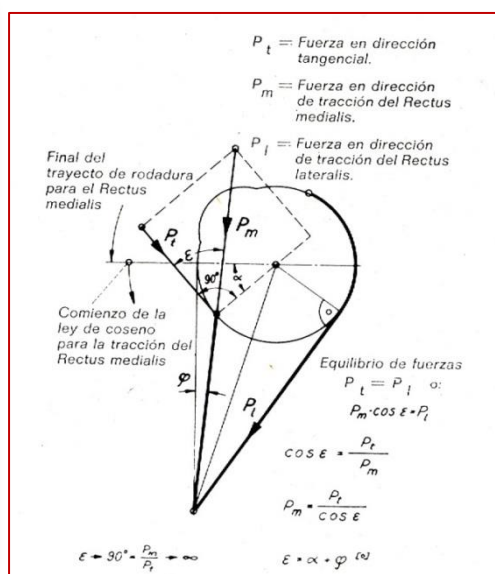


Figura 1-a. Congreso de la Sociedad Española de Estrabología (Año 1973). El profesor Cüppers en Madrid (España) expone en primicia mundial las bases y técnica de la Fadenoperación.

Figura 1-b. Esquema tomado de la Comunicación de Cüppers en la SEE (1973), publicado en Acta Estrabológica.

Con todo esto, mediante la **Fadenoperación**, habiendo practicado la fijación retroecuatorial del músculo a esclera y tras comprobar Cüppers que para llegar a su objetivo en el recto medio era necesario desplazar la *inserción fisiológica* como mínimo 12 mm para lograr reacción parética en su campo de acción, consigue, desde el principio y a partir de la *posición primaria de mirada*, que el ojo pierda el área fisiológica del *arco de contacto*.

En el momento en el que se inicia la rotación del globo, a partir de ese punto fijo donde se ha anclado el músculo a la esclera, su desarrollo lo hace aplicando la *ley del*

coseno ya referida. La **operación del hilo** es una cirugía cuyo resultado es dinámico desde el comienzo del movimiento. En teoría, no se altera para nada la posición estática del globo en la órbita, ya que no hay retroinserción ni resección muscular y, en consecuencia, no se produce variación de la tensión pasiva del músculo. Lo que sí hay es disminución de la eficacia en su campo de acción a través de la disminución del brazo de palanca conforme va girando el ojo. Así se crea una parestia artificial en dicho campo siendo el resultado tanto mayor cuanto más posterior se haya hecho el anclaje. Los valores más habituales de retroanclaje son entre 13 y 16 mm para el

recto medio y algo más elevado para el recto lateral en base a su mayor arco de contacto (Figura 2).

Así considerado, con la Faden no

se actúa sobre el *arco de contacto* sino sobre el brazo de palanca, que será tanto más corto y, por ende, menos eficaz cuanto más haya rotado el ojo en su dirección de actuación.

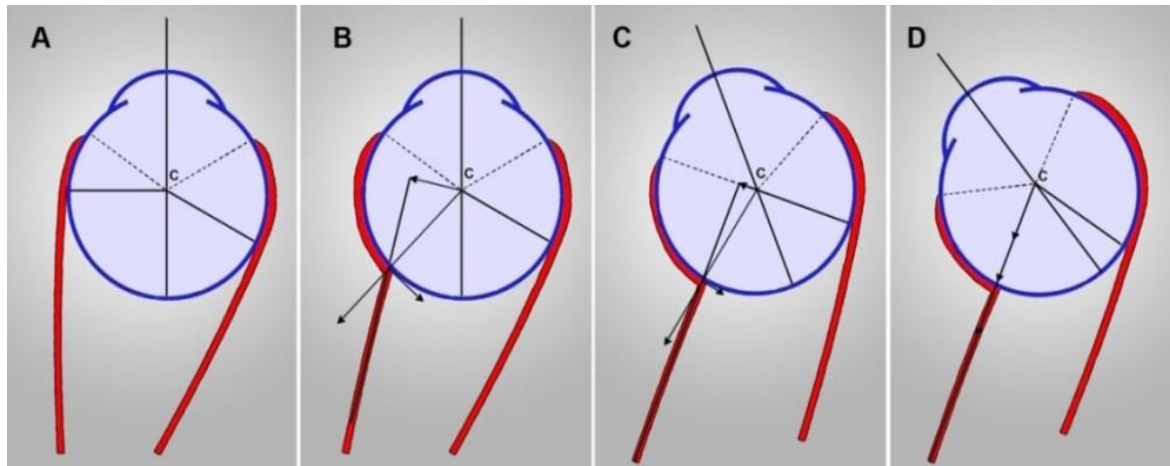


Figura 2. Fadenoperación.

A) Ojo en PPM. Se aprecia el arco de contacto y el *brazo de palanca*, que se extiende desde el *centro de rotación* (c) al punto donde empieza la *zona de rodamiento*. La *fuerza de tracción* presenta valor máximo en esta posición por coincidir la *línea de acción* con la *fuerza tangencial*.

B) Realizada la Fadenoperación, y fijado retroecuatorialmente el músculo a la esclerótica, en PPM el ojo tiene ya perdido su arco de contacto. A partir de este momento el músculo pierde torque y su fuerza que era puramente rotatoria se divide en dos: rotatoria y retractora. Como puede verse, el brazo de palanca ha disminuido. A partir de este punto, la rotación que se inicie lo hará aplicando la "*ley del coseno*" del ángulo formado por la línea de acción del músculo en el sentido longitudinal de sus fibras musculares (*fuerza de tracción*) y la *fuerza tangencial* al globo en este punto. Puede apreciarse que sin alterar la posición estática del ojo hay actuación dinámica desde el comienzo de la acción rotadora.

C) A medida que aumenta el ángulo, el valor del coseno de este ángulo va disminuyendo, de manera que esa acción va siendo progresivamente más pequeña según va aumentando la rotación. Como puede verse en la figura el *brazo de palanca* va disminuyendo al igual que se produce disminución de la *fuerza tangencial* rotadora. En esta secuencia el ojo ha rotado 30° en aducción. No obstante, todavía hay posibilidad aductora.

D) Aquí, la *fuerza de tracción* es perpendicular al globo. Desde este punto no existe *fuerza tangencial*. Quiere decir que no hay posibilidad de que el globo rote.

Conclusión:

Con la **Fadenoperación**, la pérdida de contracción del músculo se modifica poco, porque no permite que el músculo se relaje una vez suturado su cuerpo a la esclera. Esto hace que el ángulo estático, el que existe en *posición primaria de mirada* o en reposo, al menos en teoría, no debería variar ya que la tensión pasiva del músculo no ha variado. No obstante, se ha podido comprobar que en la práctica esto no es rigurosamente cierto.

Ante un músculo hiperactivo se puede actuar de dos modos:

- Mediante debilitamiento.
- Mediante freno.

Cuando se retroinserta un músculo lo que se hace es "debilitar" su acción por relajamiento del mismo. Este debilitamiento actúa en posición primaria de mirada y sobre todas las direcciones de mirada.

Con la **Fadenoperación** lo que se pretende es "frenar" desde el principio (a partir de la PPM) y de modo progresivo la acción muscular en su campo de actuación, respetando el resto de las direcciones. Por ejemplo, "frenar" la aducción si el proceso se

realiza en el recto medio, o la abducción cuando se practica sobre el recto lateral. Se trata de un efecto dinámico, pues la acción tangencial-rotativa es tanto más pequeña cuanto menor va siendo el *brazo de palanca*, es decir, cuanto más haya rotado el ojo en esa dirección. De este modo se “frenaría” la hiperactividad muscular eliminando el efecto del impulso inervacional.

Así considerado, la finalidad del tratamiento es: Disminuir los impulsos que provocan la rotación del ojo haciendo de “freno”.

Este “freno”, por la ley de Hering, da lugar a un aumento de los impulsos en el músculo sinergista contralateral.

Cuando **Cüppers** habla por vez primera de **Fadenoperación** en Madrid (**1973**), describe muy tímidamente su mecanismo de acción y se limita, de modo muy somero, a indicar su empleo en el **bloqueo del nistagmo* (eliminando el efecto del impulso inervacional) y en la **fijación excéntrica* (provocando un impulso inervacional elevado en la mirada de frente). En ese momento admite tener muy pocos casos intervenidos.

En el Congreso de la International Strabismological Association (ISA) de **1974** vuelve a incidir **Cüppers** en las indicaciones en el **bloqueo del nistagmo*, **fijación excéntrica* y añade en **aquellos casos en los que precisa crear una paresia artificial en un músculo sano para provocar una contraparesia en el sinergista contralateral hipofuncionante*.

En el Congreso de la Sociedad Española de Estrabología del año **1977**, el profesor **Thomas**, de Nancy, vuelve a referir las indicaciones de la Fadenoperación refiriéndose a:

- Nistagmo con tortícolis compensador.
- Hiperforia alternante.
- Síndrome de Brown.
- Esotropía por bloqueo del nistagmo.
- Ambliopía con fijación excéntrica.

El profesor **Cüppers** ideó una cirugía dinámica

basada en cálculos matemáticos (*ley del coseno*) para tratar alteraciones, asimismo, dinámicas, de la motilidad ocular. Su gran problema es que no disponía de medios adecuados para detectar de modo preciso este tipo de patología dinámica y así era muy difícil sentar las indicaciones. Mediante procedimientos estáticos (oclusión y prismas) tuvo que diagnosticar “formas dinámicas” para poder aplicar el “tratamiento dinámico” que había ideado.

Ante las indicaciones no muy precisas que había propuesto, los oftalmólogos europeos se lanzaron a hacer **Fadenoperación** de modo casi indiscriminado. Se utilizó para demasiados tipos de estrabismo. Se acabó considerando análogo “estrabismo dinámico” y “estrabismo de ángulo variable”. El resultado fue un fracaso estrepitoso que llevó al mundo oftalmológico a dudar de este tipo de cirugía, habiendo, con el tiempo, aumentado el número de oculistas que han dejado de practicarla.

A esto se le unía un hecho, que creemos fundamental: Explicar y analizar la visión binocular aplicando la ciencia matemática, como en su día hizo **Helmholtz** para explicar conceptos de binocularidad es arriesgado, sobre todo cuando tenemos un profundo desconocimiento de los que acontece en la “jungla cerebral” de **Sherrington**. La rigidez de las matemáticas puede resultar tan peligrosa como basarse exclusivamente en la filosofía. Posiblemente, el ideal “recorrido de búsqueda”, como afirmaría en **1949 Emilio Díaz Caneja**: “... debe ocupar un lugar intermedio entre la inmediata rigidez del número y el lejano brillar de la estrella” (“Discurso leído en la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid” pág. 15).

Y es que aplicar la “*ley del coseno*” en un acto quirúrgico en el que se introduce mucha iatrogenia, por muy delicada que se haga la cirugía, es difícil de creer que pueda cumplir su objetivo. La video-oculografía es un camino abierto para poder investigar y descubrir las “*formas dinámicas*” y así poder entender el mecanismo patogénico de la **Fadenoperación**.

La técnica quirúrgica de la Fadenoperación se describe en la página 47 de este capítulo.

MÚSCULO OPERADO

Intervención sobre un músculo en el ojo fijador

Para mejor comprensión, pongamos como ejemplo la endotropía, en la que actuamos quirúrgicamente sobre el ojo fijador o dominante. Tendremos lo siguiente:

Al practicar sobre el ojo fijador una retroinserción del recto medio, disminuimos su poder de contracción activa y su tensión pasiva por relajación del músculo. Entonces, la fuerza activa de su antagonista homolateral, el recto lateral, en virtud de la **ley de Sherrington (1893)**, desviará el ojo hacia afuera, hacia la divergencia. Pero como este ojo tiene que seguir fijando por ser el dominante, el cerebro tendrá para producir el reajuste que incrementar los impulsos inervacionales enviados al recto medio, cuyo efecto muscular se ha debilitado con la cirugía a fin de poner recto adelante el globo ocular, debilitando los impulsos nerviosos emitidos al recto lateral.

Como consecuencia es que, en virtud de la **ley de Hering (1879)**, el incremento del impulso nervioso mandado por el cerebro al recto medio se hace al tiempo que se incrementa el impulso mandado al sinergista contralateral, cuyo resultado será la compensación de la endotropía a pesar de haber actuado sobre el ojo no desviado, debido a que la intervención sobre el ojo fijador ha modificado el reparto de impulsos inervacionales entre los dos ojos.

Intervención sobre un músculo en el ojo desviado

Problema distinto es actuar sobre el ojo no fijador. Si, con la misma endotropía que en el caso anterior, hacemos la retroinserción sobre éste, lo único que se va a producir, en virtud de la **ley de Sherrington (1893)**, es una desviación hacia afuera de este ojo por el poder de la fuerza de contracción activa de su antagonista homolateral (cuando un músculo se relaja, su antagonista

homolateral se contrae). Hay, pues, en el ojo no fijador una modificación de la relación de fuerzas, pero, por mantener la fijación el otro, no se produce reparto de los impulsos inervacionales entre ambos.

Intervención sobre los dos antagonistas homolaterales del ojo no fijador

Cuando sobre el ojo no fijador se realiza una operación combinada sobre los dos antagonistas homolaterales ocurre lo siguiente:

Pongamos el ejemplo de endotropía, a la que realizamos sobre el ojo no fijador retroinserción del recto medio y resección del recto lateral.

Aquí se produce una suma de efectos para equilibrar el estado de reposo en posición primaria de mirada, modificando la relación de fuerza entre ambos músculos. La retroinserción del recto medio daría lugar, por relajación de este músculo, a una desviación hacia la divergencia de este ojo al aumentar la fuerza activa del antagonista homolateral, el recto lateral. Ahora bien, esta desviación hacia afuera produciría distensión del recto lateral al acortarse la distancia desde la inserción escleral de este músculo a la inserción orbitaria, en razón del giro realizado a la divergencia como consecuencia de la correspondiente disminución de su tensión pasiva. Para esto practicamos la intervención complementaria, que sería la resección del recto lateral de este ojo, equilibrándose así más perfectamente la relación entre las dos fuerzas, no precisando el reparto de influjos inervacionales entre los dos ojos.

Intervención sobre los dos antagonistas homolaterales del ojo fijador

Veamos lo que ocurre cuando en el ojo fijador se actúa sobre dos músculos antagonistas, debilitando el efecto de uno y reforzando el del otro:

En ejemplo similar al anterior, de endotropía, la retroinserción del músculo,

en este caso el recto medio del ojo fijador, daría lugar, por disminución de la fuerza activa contráctil de este músculo, a un giro a la divergencia de este ojo con lo que disminuiría la tensión pasiva del recto lateral al distenderse este músculo, hecho que compensaríamos haciendo resección de una porción del mismo, recuperando su tensión pasiva o viscoelástica.

Ahora bien, este músculo al tener que mantener la fijación ha de reajustar, por la **ley de Hering (1879)**, el equilibrio de impulsos inervacionales con los músculos sinergistas en el ojo desviado, que son enviados a partir de los músculos operados en el ojo fijador. Estos impulsos inervacionales son los que darán lugar al enderezamiento del ojo desviado.

16.5.

DOSIFICACIÓN OPERATORIA

FORMA DE ACTUACIÓN Y CIFRAS A APLICAR

Henri Parinaud (1989) decía: “ ... podemos modificar la desviación estrábica por el retroceso muscular, por el avance, o por operaciones capsulares. La dificultad es aplicar juiciosamente estas intervenciones. La técnica, incluso, no puede ser bien precisada más que si se sabe cómo actúan y las influencias a las que se les opone”.

Las pretensiones buscadas van a ser diferentes de acuerdo a la forma clínica de estrabismo que abordemos. En el estrabismo normosensorial se tenderá siempre a la ortotropización. En una endotropía congénita, sin embargo, la obtención de microtropía será un éxito.

Nuestro comportamiento y cifras de dosificación en estrabismos concomitantes es la siguiente:

Cirugía sobre los músculos rectos

En los rectos (horizontales y verticales), la intervención que realizamos para debilitar el efecto es la retroinserción de la inserción anatómica escleral (recesión).

Con respecto al refuerzo del efecto de estos mismos músculos, la operación que practicamos es el acortamiento del músculo resecaando parte del mismo en la zona más cercana a la inserción escleral (resección). En los músculos rectos nunca hacemos plegamiento muscular como técnica de refuerzo.

Cifras máximas de comportamiento quirúrgico:

En la retroinserción de la inserción escleral de los músculos rectos, no sobrepasamos, normalmente, los valores siguientes:

* Recto medio: 3 mm si el niño es muy pequeño, 4,5 mm en niños a partir de 3,5 años y 5,5 mm en los adultos.

* Recto lateral: 8 mm.

* Rectos verticales: 5 mm.

En la resección muscular de los músculos rectos no solemos superar las cifras siguientes:

* Recto medio: 8 mm.

* Recto lateral: 10 mm.

* Rectos verticales: 5 mm.

Dosificación de la operación en un estrabismo horizontal

Aplicamos la siguiente norma:

* Cada milímetro de actuación sobre el recto medio, sea de retroinserción o de resección equivale a 2°.

* Cada milímetro de intervención sobre el recto lateral, sea de retroinserción o de resección equivale a 1°.

* Cuando en el mismo ojo se combina retroinserción con resección añadimos el 20% de efecto a la cirugía.

* No operamos estrabismos con ángulo menor de 7°.

* En estrabismo de 10° intervenimos solo un músculo.

* En estrabismo de 15° operamos dos músculos del mismo ojo o hacemos cirugía simétrica bilateral.

* En estrabismo de 20° combinamos retroinserción con resección en un ojo.

* En estrabismo de 30° combinamos retroinserción con resección en un ojo.

* Por encima de 35° operamos los dos ojos combinando retroinserción con resección en un ojo, y retroinserción o resección en el otro de acuerdo al poder de convergencia, asimetrías de las hendiduras palpebrales etc. En principio, preferimos la retroinserción al no ser mutilante y por tanto más reversible.

Ejemplos:

* Endotropía de 15°.

Se puede realizar doble retroinserción de 4 mm de los rectos medios o combinar retroinserción de 3mm del recto medio y resección de 6 mm del recto lateral.

* Endotropía de 20°.

Retroinserción de 4 mm del recto medio y resección del recto lateral de 8 mm.

* Endotropía de 30°.

Retroinserción de 4 mm del recto medio y resección del recto lateral de 9,5 mm.

* Endotropía de 35°.

Retroinserción de 4 mm del recto medio y resección del recto lateral de 8,5 mm de un ojo, combinando con retroinserción de 3,5 mm en el otro ojo.

Cirugía sobre el músculo oblicuo inferior

En el músculo oblicuo inferior la técnica de debilitamiento que utilizamos es la retroinserción de la inserción escleral con, o sin, anteriorización de la misma; el alargamiento controlado en "Z"; o la miectomía del músculo con denervación.

En lo que respecta a su refuerzo (intervención que en clínica habitual se practica excepcionalmente), puede efectuarse plegamiento muscular, avance de la inserción escleral del músculo y avanzamiento de la inserción escleral combinado con la resección. Estas intervenciones de refuerzo del oblicuo inferior pueden hacerse desinsertando, o no, previamente, el recto lateral.

Cifras máximas de comportamiento quirúrgico:

En la retroinserción del oblicuo inferior las máximas cifras que practicamos son 10-12 mm, pudiendo añadir a la retroinserción la anteriorización del músculo.

En el alargamiento en "Z" la cifra máxima es de 8 mm.

La técnica más agresiva de debilitamiento a realizar es la miectomía del músculo con denervación.

Cirugía sobre el músculo oblicuo superior

En el músculo oblicuo superior la intervención de refuerzo del efecto muscular que hacemos, habitualmente, es el plegamiento del tendón reflejo del mismo, por vía nasal o temporal.

El carácter friable del extremo distal del tendón, unido a su delgadez, es causa de que la resección de parte del tendón no la usemos nunca, y menos, aun, la resección con avanzamiento de la inserción, en virtud de la delgadez de la esclera a ese nivel y la proximidad de la vena vorticosa, a 2 mm de su inserción, que hace complicada y con riesgos esta técnica de avanzamiento del tendón.

Como técnica de debilitamiento utilizamos la tenectomía parcial posterior en hiperfunciones leves, la tenectomía en la inserción en hiperfunciones moderadas, y la retroinserción del tendón o la tenectomía de Berke en hiperfunciones más importantes.

Cifras máximas de comportamiento quirúrgico:

El plegamiento máximo que efectuamos, salvo en casos especiales con tendones muy largos, es de 12 mm.

REAJUSTE DE LA DOSIFICACIÓN OPERATORIA

Hay factores a tener en cuenta que pueden hacernos variar de criterio, no solo del ojo a operar, sino del músculo a intervenir y cifras a aplicar.

1. Posición de los ojos bajo anestesia general.

Este test de la anestesia, que se practica inmediatamente antes de intervenir al paciente, busca determinar la existencia de componente anatómico en el estrabismo. Remito al lector al apartado 16-7 de este capítulo: COMIENZO DE LA INTERVENCIÓN.

2. Test de ducción pasiva (TDP).

El TDP permite diferenciar la limitación funcional debida a parálisis, de otra secundaria a procesos restrictivos.

Este apartado también es descrito en el apartado 16-7: COMIENZO DE LA INTERVENCIÓN.

3. Test de elongación muscular (TEM).

Tiene por finalidad investigar y determinar la participación e influencia de las alteraciones de las propiedades visco-elásticas de los músculos y fascias en el estrabismo. Esta patología estática, secundaria a un estado de desviación importante y permanente, con resultado de contractura, fue descrita por **Cüppers** en **1971**.

El test puede hacerse con el músculo desinsertado de la esclera, como hace **Maurice Quéré**, o antes de la desinserción escleral, como hace **André Roth**.

* Test de elongación de Roth (1979)

Para realizar el test según este procedimiento, es preciso ayudarse del miómetro de Rapp, pequeño instrumento que se comporta como un dinamómetro con resorte. Dispositivo introducido en el mango cilíndrico del instrumento, cuya extremidad distal, por otra parte, es similar a un gancho de estrabismo. Este dispositivo está preparado para que cuando se ejecute una tracción de 50 g. actúe el resorte.

Roth practica sistemáticamente el test de elongación. Tras diseccionar el músculo correspondiente, pasa el extremo, con forma de gancho de estrabismo, por debajo de la inserción escleral del músculo cogiéndolo como en una intervención normal. El ayudante mantiene inmóvil el ojo en posición primaria de mirada, prendiendo con una pinza un pellizco de la conjuntiva sobre la parte superior del limbo corneal a nivel de la vertical que pasa por su centro, y el cirujano tracciona del músculo hacia el indicador hasta llegar a 50 g, cosa que percibe fácilmente en el instrumento, midiendo seguidamente el espacio recorrido con relación a la punta del indicador que mantiene el ayudante.

Los valores normales que da Roth son:

Recto medio: Tiene que llegar al punto cero ó +1 mm.

Recto lateral: Tiene que llegar a -2 mm.

Recto superior: Tiene que llegar a -1 mm.

Recto inferior: Tiene que llegar a -0,5 mm.

El músculo se considera normoextensible, hipoextensible o hiperextensible según no llegue o se pase del indicador.

Cuando el músculo es hiperextensible, se debe aumentar la dosificación operatoria. Si es hipoextensible se debe disminuir.

En caso de operación combinada de retroinserción y resección en un ojo, se tendrá en cuenta la simetría, o asimetría, del test de elongación muscular. Si hay simetría no se hace corrección alguna; si hay asimetría la corrección oportuna será sobre el músculo más anómalo en la prueba.

Cuando la intervención es bilateral, operando dos músculos homónimos, bien los rectos medios o los rectos laterales, se tratará con cirugía simétrica o asimétrica de acuerdo a la existencia, o no, de simetría de los tests de elongación y de anestesia. Se hará más dosificación sobre el ojo con mayor desviación bajo anestesia y sobre el músculo más hipoextensible. De ello daremos debidamente cuenta cuando se explique la intervención.

** Test de elongación de Quéré (1977)*

Durante la operación, una vez desinsertado y pasadas las suturas por el extremo del músculo, puede aplicarse este test. Para ello en tanto el ayudante sujeta el ojo y lo mantiene en posición primaria de mirada, el cirujano tira de las dos suturas hacia la córnea, comprobando donde llega el borde del tendón, valorando de esta forma la elasticidad muscular. En el individuo normal se puede llevar el extremo distal del músculo hasta el centro de la córnea. En patología podemos encontrar músculos enfermos por defecto y por exceso.

De esta forma, comprueba el autor en ciertos casos de endotropía la reducción en el recto medio y el exceso en el recto lateral, en tanto que observa lo contrario en ciertas exotropías.

Quéré cree que su test es de más fiabilidad que el de **Roth**, que deja relegado para conocer el estado de elongación del músculo antagonista.

** Curvas de elongación-fuerza*

A partir de aquí, los estudios e investigación del componente anatómico de los desequilibrios óculo-motores han ido por las valoraciones de curvas de longitud-tensión en el músculo aislado y denervado. Esta gráfica permite precisar la longitud de reposo, el coeficiente de elasticidad y la longitud restrictiva.

Estas curvas son conseguidas en el acto quirúrgico, en el que tras desinsertarlo, lo estiramos pasivamente, valorando los milímetros que vamos consiguiendo con relación a la fuerza aplicada que es medida con un miómetro. Estos valores son llevados a un sistema de coordenadas, en el que la abscisa marca el estiramiento y la ordenada la fuerza aplicada.

En el individuo normal se consigue una elongación mínima de 10 mm (**Quéré, 1977**).

Castanera Molina (2006) considera cuatro tipos de curvas L/T, que diferencia según la pendiente en:

** Tipo I o normal*

Presenta un coeficiente de elasticidad de 0,60 gramos/grado y longitud restrictiva de 10 mm o más. Longitud de reposo conservada.

** Tipo II o músculo contracturado*

Con un coeficiente de elasticidad superior a 0,70 gramos/grado y longitud restrictiva inferior a 10 mm. Longitud de reposo conservada.

** Tipo III o músculo elongado*

Coficiente de elasticidad menor de 0,4 gramos/grado y longitud restrictiva superior a 10 mm. Longitud de reposo aumentada.

** Tipo III o músculo inelástico*

Coficiente de elasticidad superior a 1,5 gramos/grado y longitud restrictiva inferior a 6 mm. Longitud de reposo muy disminuida.

16.6.

CONTRAINDICACIONES DE LA CIRUGÍA

Estrabismos en los que contraindicamos la intervención:

- a) Endotropía acomodativa refractiva pura.
- b) Endotropía acomodativa con relación CA/A anómala, compensada con gafa bifocal.
- c) Microtropía.
- d) DVD compensadas, en las que la desviación vertical es poco frecuente y solo visible al ocluir el ojo.
- e) Endotropía psicósomática.
- f) Estrabismos del adulto con poca alteración estética, en razón del peligro de diplopía post-quirúrgica.
- g) Parálisis oculares, en las que habiendo transcurrido poco tiempo desde su inicio hay posibilidades de recuperación.
- h) Síndromes restrictivos sin tortícolis y buen aspecto estético en PPM.
- i) Estrabismos fijos después de múltiples cirugías previas.

16.7.

LA INTERVENCIÓN

(Cómo debe ser un cirujano)

El cirujano sea hombre de bien, virtuoso y apartado de susurraciones; sea modesto y honestísimo; no sea soberbio; cure del mismo modo a los pobres que a los ricos, y a los esclavos como a los libres; sea afable y alegre; en las casas donde entre no tenga otra cosa delante de sus ojos que el enfermo; no sea deshonesto, ni le sientan brizna de ello; la cosa que en casa de los enfermos oyese o viese, guárdelas o téngalas secretas como en confesión; sea suave, porque la espereza a los sanos y enfermos ahuyenta y enfada, pero guarde la gravedad que es obligado a tener al decoro de su persona; sea más liberal que escaso; tenga muchos amigos, pero pocos familiares; huya de hablar con idiotas, porque de ellos no puede sacar nada; sea honesto en el vestir y bien ataviado; sea grave y respetuoso en su mirar y hablar; no sea asqueroso; lleve siempre buenos olores, las manos suaves, y jamás lleve las uñas muy crecidas; traiga algunos anillos en los dedos; no sea parlero, porque el enfermo más necesita remedios que elocuencia, aunque no por esto sea mejor el hablar barbarismos, pues oscurece la mala conversación; sea osado en las cosas ciertas, pero en las dudosas y peligrosas no sea arrojadizo, porque la presteza demasiadamente atrevida y la facilidad en acometer negocios peligrosos desacreditan mucho; no gaste el tiempo en disputas y voces delante de los enfermos, porque menoscaba su refutación e infunde desconfianza en ellos. Por último, tenga todos sus cinco sentidos puestos en los enfermos".

Dionisio Daza Chacón (Siglo XVI)

INTRODUCCIÓN

La cirugía de los desequilibrios óculo-motores es, en principio, de fácil ejecución. No precisa demasiada habilidad por parte del cirujano. Me recuerda la frase de ese autor, que al referirse al desprendimiento de retina decía de esta cirugía que no se operaba en el quirófano sino en el gabinete de exploración. Así ocurre con los estrabismos, en los que lo más importante desde el punto de vista quirúrgico es el conocimiento de la indicación en razón del objetivo que se persiga, que unas veces será funcional y otras estético: Momento quirúrgico, músculos a intervenir y dosis de cirugía a realizar.

Ahora bien, hemos de conocer nuestros límites y saber que existen casos de más complicada ejecución y necesitar experiencia y conocimientos más profundos en la materia. Otros son, por el contrario, sencillos y al alcance de cualquiera. Desde este punto de vista, el oftalmólogo poco versado no debe abordar una reoperación, o ciertas parálisis óculo-motoras del adulto en que la diplopía puede jugar mala pasada, o algunos síndromes restrictivos de no fácil ejecución. En ciertas formas clínicas, es obligada la colaboración de expertos en esta

materia, teniendo siempre presente que dirigir un enfermo a otro especialista indica personalidad y ética profesional.

Antes de realizar la cirugía hay que explicar bien a los padres del enfermo en qué consiste la intervención y lo que se pretende con ello. Así como la necesidad, en muchos casos, de tener que realizarla bajo anestesia general. Advertir que a veces es necesario hacer más de una operación. Que después de la misma el ojo va a estar rojo, aunque no tiene importancia alguna, y que desaparecerá según vayan pasando los días. Que en ocasiones el resultado estético adecuado no se ve inmediatamente, sino después de cierto tiempo. Y decir, nunca olvidarlo, que el niño ha de seguir portando gafas después de la intervención, e insistir en que, además, es muy importante llevarlas correctamente.

En el momento de la cirugía hay que procurar que el niño, si es pequeño, no vea al cirujano en el quirófano, pues, si así fuera, en la cura del día siguiente se pondrá a la defensiva y no dejará que se le acerque. El niño tiene que estar confiado con su oftalmólogo y verle siempre como a esa persona que en consulta juega con él con una linterna.

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Intervención sobre la musculatura extrínseca del ojo

D/Dña con DNI.....
 en calidad de paciente o representante legal de manifiesto haber
 sido informado, como es legalmente preceptivo, por el Dr/Dra ,
 con relación a la intervención sobre la musculatura extrínseca del ojo, en su aspecto técnico y de las
 complicaciones inherentes a este tipo de intervenciones, cuyo resultado se escapa de modo
 absoluto al control de cualquier cirujano.

La cirugía sobre la musculatura extrínseca del ojo consiste en:

- * Debilitamientos musculares mediante técnicas de retroinserción, alargamiento, miotomía o miectomía.
- * Refuerzos musculares a través de técnicas de resección o de plegamiento.
- * Transposiciones musculares.
- * Intervenciones sobre el arco de contracto muscular.

Estos procedimientos persiguen: recuperación funcional, corregir la diplopía, o mejora estética.

La intervención, no evita el llevar lentes correctoras después de la cirugía.
 A veces, es preciso tener que reintervenir.

RIESGOS Y COMPLICACIONES

* Riesgos y complicaciones anestésicas: Las propias de cualquier anestesia. Complicaciones digestivas (vómitos), broncopulmonares (broncoespasmos), bradicardia refleja y arritmias, hipertermia maligna. La morbilidad se encuentra en 1 por cada 100.000 casos.

* Complicaciones intraoperatorias: Error al coger un músculo, pérdida de un músculo, perforación escleral con la aguja....

* Complicaciones postoperatorias: cicatriz conjuntival antiestética, papilomas, dellen, absceso de un punto músculo-escleral, necrosis escleral, quiste perlado, alteración de la hendidura palpebral, isquemia del segmento anterior, diplopía postoperatoria, celulitis orbitaria y endoftalmitis.

Mediante este documento declaro haber sido informado de modo suficiente como para entender y valorar todos los aspectos. He tenido tiempo y oportunidad para preguntar todas las dudas posibles.

Soy consciente de que esta intervención quirúrgica no tiene garantía absoluta de éxito, y asumo el riesgo de sus complicaciones.

En Toledo a de de 20--

El oftalmólogo

El paciente o representante

ANESTESIA

**Gentileza del Dr. HUGO RESNIK MUZKATS
(Toledo)**

La cirugía sobre la motilidad extrínseca ocular puede ser realizada con anestesia general o local.

La anestesia general es, sin duda, la más utilizada debido a que la mayoría de los candidatos a esta cirugía son niños. Así mismo, este tipo de anestesia se empleará siempre que al paciente le veamos especialmente nervioso o sensible al dolor, que a veces se pone de manifiesto su especial sensibilidad al instilarle gotas en el estudio preoperatorio. También si intuimos que la intervención va a ser larga o especialmente complicada, como son la mayoría de las reoperaciones. Se valorará el estado de salud del enfermo, que en raros casos no pueda someterse a anestesia general.

En adultos puede utilizarse anestesia local peribulbar de una mezcla de mepivacaína y bupivacaína al 50%.

La anestesia tópica es imprescindible si se trata de ajustar las suturas intraoperatoriamente, que precisa una motilidad ocular intacta.

Con anestesia local hay que ser particularmente cuidadosos en la cirugía ya que las tracciones musculares son dolorosas y pueden despertar el reflejo óculo-cardíaco.

ANESTESIA GENERAL

Valoración previa en edad pediátrica

Los pacientes son valorados por el pediatra acompañándose de las pruebas preoperatorias que estime oportunas (análisis de sangre, radiografía, electrocardiograma,

etc.), pudiendo ser remitido, en caso que la patología del paciente lo requiera, al especialista correspondiente con el fin de despistar cualquier enfermedad que pueda contraindicar o necesitar posponer la intervención. Luego, toda la información es enviada al Servicio de Anestesia para su valoración final. Los padres o tutores serán informados del tipo de intervención y riesgos de la misma, firmando finalmente el consentimiento.

Los niños mayores de un año estarán, desde seis horas antes de la intervención, en ayunas de sólidos y preparados lácteos, y cuatro horas antes sin tomar agua o agua y azúcar.

Valoración previa en los adultos

Es importante lograr la confianza y colaboración del paciente, mediante una entrevista previa, en la que se examinará atentamente al paciente, se verán los exámenes complementarios: electrocardiograma, radiografías de tórax, analítica sanguínea, junto a un pequeño cuestionario escrito relleno por él. Todo esto nos dará idea del estado general del paciente, y le disminuirá su ansiedad. Al final firmará el consentimiento a la intervención.

Los pacientes sometidos a anestesia oftálmica son, en muchos casos, portadores de enfermedades sistémicas que deben ser controladas. Entre otras: diabetes, que deben llegar al quirófano con valores de glucemia controlables por el anesthesiólogo, a base de pequeñas dosis de insulina endovenosa; hipertensión arterial, también controlable con hipotensores; enfermedades crónicas pulmonares que, dependiendo de su severidad, serán tratadas por el especialista; coronariopatías y cardiopatías también serán valoradas por el especialista.

Monitorización

Electrocardiograma

El ECG continuo es fundamental para el anestesiólogo. Detecta distintos tipos de arritmia que pueden aparecer durante la intervención. Controla alteraciones previas y alteraciones de origen extracardíacos, como el reflejo óculo-cardíaco, falta de profundidad en la anestesia, alteraciones iónicas de la sangre (potasio y calcio). También el control de marcapasos implantados.

Presión arterial no invasiva

Se detecta actualmente con aparatos que llevan microprocesadores fiables. Nos dan la presión arterial máxima, mínima y media en ciclos, que normalmente repetimos cada cinco minutos. Nos sirve para valorar la perfusión de los tejidos, sobre todo el cerebral y coronario.

Oximetría del pulso

Vigila de forma continua la saturación de oxígeno de la sangre arterial por electrofotometría. Sus alteraciones pueden ser motivadas por: déficit de flujo de oxígeno por causas externas, como: bajo flujo, ventilación inadecuada, alteraciones en el tubo endotraqueal, etc. O internas: enfermedad pulmonar, hemoglobínicas o cardíacas.

Capnografía

Sirve para valorar una intubación correcta, una ventilación adecuada y algunas

alteraciones patológicas como el embolismo pulmonar y la hipertermia maligna.

Monitorización de la función neuromuscular

De esta manera sabemos el estado de relajación neuromuscular, graduar la dosis del relajante y el estado previo de relajación para extubar al paciente.

Entropía

Es una nueva monitorización introducida por Datex-Ohmeda, que valora el EEG total (útil para comprobar la profundidad de la anestesia) y el electromiograma frontal, que indica la posibilidad de movimientos de músculos faciales.

Premedicación

En niños, dependiendo de su edad y peso, se puede indicar diazepam 0,2-0,3 mg/kg vía oral dos horas antes de la cirugía. También se puede medicar con midazolam por vía rectal en dosis de 0,35-0,45 mg/kg media hora antes de la inducción.

En adultos, podemos prescribir algún ansiolítico como: midazolam 2-4-mg IM media hora antes de la intervención, 1-2 mg. IV previo al acto quirúrgico.

Atropina 0,01 mg./kg IV previo a la inducción. Para proteger al paciente de náuseas y vómitos postoperatorios indicamos ondansetron 4-8-mg iv lento previo a la intervención, (en niños 100 ug/kg IV). También se usa antieméticos como metoclopramida 10 mg IM o IV en adultos (niños: 1-2 mg/kg/ cada 6 h oral o IV).

Inducción

La inducción en niños, cuando no se puede tomar una vía venosa, la realizamos con mascarilla, con circuito de gases abiertos tipo Mapleson D, oxígeno, óxido nitroso y sevoflorane en dosis de 4-5 % hasta la anestesia quirúrgica, atropina en dosis de 0,01 mg/kg. Si tiene venopunción previa, la inducción será con thiopental sódico en dosis de 7 mg/kg. La intubación puede realizarse con relajantes despolarizantes (succinilcolina en dosis de 1 mg/kg) o con relajantes no despolarizantes (atracurio 0,4 mg/kg), siendo preferible éstos últimos para evitar la contracción tónica muscular que producen los primeros que enmascararían y dejaría inservible la exploración intraoperatoria. De todas formas los relajantes despolarizantes no pueden ser utilizados si el paciente está sometido a tratamiento con anticolinesterásicos. En niños menores de siete años se emplean tubos endotraqueales sin manguito, y su calibre se calcula de la siguiente forma: edad en años más 18, y la longitud del tubo en la boca en cm es $10 + \text{edad en años}/2$.

En adultos inducimos la anestesia con thiopental sódico en dosis de 3-5mg/kg IV. En forma lenta y diluida, hasta producir sueño. Hay que tener en cuenta que es irritante hístico, por lo cual hay que controlar si hay extravasación, irritante venoso, está totalmente contraindicado en la Porfiria aguda intermitente ya que puede desencadenar un episodio.

También se utiliza el propofol, en dosis de 2-2,5 mg/kg.IV.

Para la intubación orotraqueal rápida pueden usarse, con la salvedad referida más arriba, los relajantes despolarizantes (succinilcolina en dosis única de 1 mg/kg. IV). Estaremos en condiciones de intubar en 30 a 60 segundos, luego de las fasciculaciones musculares, que se pueden evitar sensibilizando previamente al paciente con relajantes no despolarizantes, como he

explicado anteriormente, ya que estas fasciculaciones aumenta transitoriamente la PIO, también se puede intubar con relajantes no despolarizantes directamente, como el vecuronio, atracurio este último en dosis de 0,5-0,6 mg/kg para una intubación eficaz en 90 segundos.

Normalmente en la inducción damos la primera dosis de analgesia. Entre otras, puede usarse fentanil en dosis inicial de 2-4 microg./kg.

Mantenimiento de la anestesia

Se hace controlando todos los parámetros de la monitorización dentro de los valores normales, manteniendo la ventilación controlada manualmente o con el respirador mecánico, (en niños dejamos generalmente la respiración espontánea con dosis de sevofluorane superiores a la CAM – concentración alveolar mínima a una atmósfera, por la cual el 50% de los pacientes no se mueven al estímulo quirúrgico - CAM del sevofluorane: 2,4 – 3,3% y con 60% de protóxido: 1,5 -2%). En adultos se realiza una mezcla gaseosa de oxígeno, protóxido y sevofluorane al 0,6 -0,9%, aportando pequeñas dosis de relajante, en caso de atracuronio dosis suplementarias de 0,1 – 0,2 mg/kg, según requerimientos, y fentanil 0,5 -1 microgramo/kg.

Despertar

En niños, suprimiremos los gases anestésicos, a medida que se van superficializando en la anestesia. Cuando se encuentran en respiración espontánea, realizamos la extubación, lo que se haya contraindicado si hay peligro de aspiración. De cualquier manera no es conveniente llegar a un estadio de excitación, porque es mayor el riesgo de laringoespasma.

En adultos, lo tendremos que hacer con la mayor suavidad posible, evitando broncoaspiraciones, broncoespasmos, náuseas y vómitos. De esta forma, lograremos no aumentar exageradamente la PIO, y otras consecuencias más graves, como sangrado o dehiscencia de las suturas.

Para la reversión de los relajantes musculares no despolarizantes, usaremos su antídoto que es la neostigmina, pero, como ésta produce efectos indeseables (aumento de la secreción bronquial, salivación, bradicardia, etc.), la contrarrestamos con atropina.

Extubaremos al paciente y si está deprimido por exceso de morfínicos, podemos darle una pequeña dosis de Naloxona (que en esas pequeñas dosis mantiene la analgesia, pero evita otros problemas como: prurito y retención urinaria).

Complicaciones anestésicas

Existen una serie de complicaciones anestésicas que hemos de tener siempre en cuenta:

Complicaciones digestivas

Las complicaciones más habituales en cirugía de la motilidad ocular extrínseca son: las náuseas y los vómitos, que trataremos preventivamente, como se ha descrito en la premedicación.

Complicaciones broncopulmonares

Los broncoespasmos intra o postoperatorios, se solucionan en el primer caso, aumentando la profundidad de la anestesia, siendo normalmente esto suficiente; si continúa o aparece en el postoperatorio inmediato, suministraremos oxígeno al 100%, broncodilatadores: teofilina

en dosis inicial de 6 mg/kg, corticoides: metil-prednisolona en dosis según necesidad de 8, 20 o 40 mg IV. En casos más graves o que el cuadro clínico no ceda, antes de realizar la reintubación laringotraqueal, está indicada una dosis de adrenalina:

SC. 10 microgr./kg

IV. 0,02 microgr./kg

Perfusión: 1 mg. en 100 cc. de suero (1cc.= 10 microgr. – 1 gota= 0,5 microgr.), comenzar con 7 cc. por hora (equivale a 1,2 microgr./ minuto).

Bradicardia refleja y arritmias cardíacas

El reflejo óculo-cardíaco es la respuesta cardíaca a la estimulación ocular, tracción de los músculos extraoculares, conjuntiva y estructuras orbitales. La vía nerviosa es trigémino-vagal. La vía aferente ganglio ciliar-rama oftálmica del trigémino (V par) y a través del ganglio de Gasser hacia el núcleo sensitivo, en el cuarto ventrículo. La vía eferente transcurre por el nervio vago (X par). Se manifiesta por bradicardia sinusal, bigeminismo, ritmos nodales, bloqueos aurículo-ventriculares, y paro cardíaco. Se controla normalmente, con la suspensión del estímulo (interrumpir la intervención o estimular reiteradamente el músculo, hasta agotar el reflejo), administrar atropina : 1mg IV en adultos o 0,01 mg/kg. en niños.

En complicaciones más severas, se usara agentes farmacológicos que interfieran en la actividad cardíaca, para corregir la situación:

Digoxina: 8 – 12 microgr./kg. inicial, continuar con 1/3 de la dosis inicial.

Dopamina: perfusión 200 mg. en 100 cc. de suero (1cc. = 2.000 microgr. 1 gota= 100 microgr.) empezar con 8-9 cc./ hs.

Amiodarona: 5 mg./kg IV

Lidocaína: 1 mg./kg. IV.

Verapamilo: 5 -10 mg. IV. (en bolus) - 0,075 a 0,15 mg/kg. IV.

Adrenalina: en dosis descrita anteriormente.

Complicaciones metabólicas

La Hipertermia maligna, afortunada-Afortunadamente poco frecuente, es una dramática complicación con resultado de muerte elevado.

Se trata de un síndrome hipermetabólico del músculo esquelético, en pacientes genéticamente susceptibles, desencadenado, entre otros, por agentes anestésicos: halotano, isoflurano, etc. y succinilcolina.

El síndrome se debe a la disminución de la recaptación de calcio en el retículo sarcoplasmático, necesaria para finalizar la contracción muscular, lo que da lugar a la contracción muscular sostenida.

La tasa de morbilidad en niños es de : 1:12.000, en adultos 1:40.000, cuando se administra succinilcolina, 1:220.000 si no se administra. La tasa de mortalidad es del 10% global y 70% si no se administra Dantrolene.

Las manifestaciones clínicas son:

- a)** Signos de comienzo: taquicardia, taquipnea e hipercapnia.
- b)** Signos precoces: taquicardia, taquipnea, presión arterial inestable, arritmia, cianosis, sudoración y rápido aumento de la temperatura.
- c)** Signos tardíos (6 – 24Hs.): pirexia, tumefacción de la musculatura esquelética, insuficiencia cardiaca izquierda, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, coagulación intravascular diseminada.
- d)** Rigidez muscular: en presencia de bloqueo neuromuscular, uno de los primeros síntomas es la rigidez de los maseteros, luego de administrar succinilcolina.

e) La existencia de gran diferencia entre las tensiones de dióxido de carbono en sangre mixta y en sangre arterial, confirman el diagnóstico

f) Laboratorio: acidosis respiratoria y metabólica, hipoxemia, aumento sérico de los niveles de potasio, calcio, mioglobina y mioglobinuria.

No se recomienda el tratamiento preventivo con Dantrolene, pero en caso que se considere necesario, se administrara 2,4 mg/kg. durante 10 a 30 minutos antes de la inducción.

Protocolo de tratamiento:

- a)** Detener inmediatamente el uso del fármaco desencadenante: concluir la cirugía rápidamente y si no es posible, cambiar los fármacos.
- b)** Hiperventilar con O₂ al 100%, con flujos elevados, con cal sódica y circuitos nuevos.
- c)** Dantrolene: 2,5 mg/kg. IV., repita cada 5 a 10 minutos, hasta 10 mg/kg.
- d)** Corregir la acidosis metabólica: con bicarbonato sódico 1 o 2 mEq./kg., controlando la gasometría.
- e)** Hiperpotasemia: corregir con glucosa e insulina (glucosa 25 – 50 gr. mas 10- 20 unidades de insulina rápida).
- f)** Enfriamiento del paciente: enfriamiento corporal superficial, soluciones salinas IV. frías, lavado de cavidades con soluciones frías (estomago, vejiga, etc.)
- g)** Mantener la diuresis: con hidratación y diuréticos.
- h)** Postoperatorio: continuar con Dantrolene 1 mg/kg. IV. cada 6 horas durante 12 horas. No deben administrarse bloqueadores de Ca+ mientras se suministra Dantrolene.

MICROCIRUGÍA

La microcirugía permite que los movimientos dentro del campo operatorio con el instrumental sean más precisos, más seguros y menos traumáticos. Conviene no dar demasiado aumento para que permita tener mayor campo de trabajo.

La situación que ocupa el cirujano y el ayudante es personal. Lo normal es que si se opera el recto horizontal o el oblicuo, el cirujano se coloque lateral al enfermo en el lado del ojo que va a intervenir, mientras que el ayudante quedaría bien enfrente o a la cabecera del enfermo. Cuando se opere el recto vertical, el cirujano se coloca tras la cabeza del paciente y el ayudante en situación lateral derecha o izquierda de acuerdo al ojo que se opere.

Como mínimo, si no se dispusiera de microscopio, se utilizarán telulupas.

INSTRUMENTAL

El instrumental que se emplea en intervenciones sobre musculatura ocular extrínseca es muy sencillo, y ha evolucionado muy poco en el tiempo, si hacemos excepción del microscopio y las mejores agujas y suturas que hoy se utilizan.

Se compone de (Figura 3):

- * Blefarostato colibrí de Barraquer.
- * Pinzas. Conviene tener tres tipos de pinzas: para asir conjuntiva, colibrí de Barraquer (fina) y otra más fuerte para coger esclera como es la de Paufigue.
- * Tijeras de estrabismo de Stevens (recta y curva).
- * Tijeras de Wescott.
- * Tijeras de Castroviejo.
- * Ganchos de estrabismo de von Graefe de varios tamaños.
- * Portaagujas de Castroviejo.
- * Pinzas de Prince o de Sattler.
- * Compás de Castroviejo.
- * Espátula.
- * Marcador de Fink.
- * Separadores de Bonn-Giessen y Desmarres.
- * Cauterio.
- * Agujas y material de sutura.

La aguja debe ser espatulada, de longitud de 6 mm. Para suturar músculos usamos la poliglactina (Vicryl) de 6/0. Para suturar conjuntiva utilizamos el mismo material pero de 8/0. La seda puede utilizarse en algunos casos para traccionar.

En determinadas situaciones, puede ser necesario el empleo de hilos no reabsorbibles (plegamientos musculares, alargamientos en Z, Fadenoperación etc), en cuyo caso utilizamos el poliéster (Dacron de 5/0).



Figura 3. Instrumental.

De izquierda a derecha y arriba abajo:

- * Blefarostato colibrí de Barraquer.
- * Pinza de Paufigue para conjuntiva.
- * Pinza de Paufigue con dientes (3).
- * Pinza colibrí fina de Barraquer.
- * Tijera de Castroviejo.
- * Tijera de Westcott-Hugonnier.
- * Marcador de Fink.
- * Alforzador tendinoso de Cüppers.
- * Tijera de Stevens recta.
- * Tijera de Stevens Curva.
- * Compás de Castroviejo.
- * Pinza de Sattler izquierda.
- * Pinza de Sattler derecha.
- * Retractor de Desmarres pequeño.
- * Retractor de Desmarres mediano.
- * Retractor de Bonn.
- * Portaaguja de Castroviejo.
- * Espátula.
- * Gancho de Malbran.
- * Gancho de Graefe de varios tamaños (4)
- * Serrafinas rectas y curvas (4)
- * Cauterio.

COMIENZO DE LA INTERVENCIÓN

Una vez anestesiado, se coloca la cabeza del paciente recta y centrada en el cabezal de la camilla, fijándola con cinta adhesiva, que pasando por la frente se sujeta a ambos laterales de la mesa.

Seguidamente, se procede a desinfectar el campo operatorio con povidona yodada al 10% y se coloca el paño con abertura para un ojo. El otro ojo se ha de tener precaución de mantenerlo cerrado con un adhesivo durante el tiempo que dura la intervención del primero, con el fin de evitar la queratitis por exposición.

El ojo que se va a operar se desinfecta instilando unas gotas de povidona yodada al 5% minutos antes del comienzo de la cirugía.

Antes de iniciar la intervención, valoramos el *efecto de la anestesia* sobre los ojos del paciente y practicamos el *test de ducción pasiva*.

Signo de la anestesia

Hansen Grut (1890) ya describió la divergencia ocular que se veía en los ojos de individuos normales durante la anestesia, y **René Onfray, en 1909** escribía: “... *el sueño clorofórmico en el estrabismo lleva al enderezamiento del globo ocular desviado*”.

El oculista conoce bien el hecho de la variación, y, a veces, desaparición del ángulo de estrabismo bajo narcosis profunda. Sobre todo si se utilizan relajantes no despolarizantes, que por estar abolidas las conexiones centrales la posición de los ojos se debe solo a factores anatómicos pasivos, ya que no están sometidos a ningún estímulo. Es la *posición anatómica de reposo absoluto*, que en personas normales es de ligera divergencia. Esta divergencia no es sino expresión de un fenómeno de naturaleza inervacional.

Se trata de traducir este hecho entendiendo que la inamovilidad del ángulo de estrabismo se explicaría por estar producido por causa anatómica, muy especialmente la alteración viscoelástica

muscular y su entorno aponeurótico, en tanto que la movilidad inclinaría la balanza al desequilibrio inervacional, sin que debamos olvidar los casos mixtos.

* Si bajo anestesia general profunda la endotropía disminuye, e, incluso, desaparece totalmente el ángulo, quiere decir que el desequilibrio óculo-motor que presenta el paciente despierto es debido a hipertonia de naturaleza inervacional del recto medio, descartando cualquier origen de naturaleza anatómica.

* Si bajo anestesia general profunda el ángulo de estrabismo no se modifica, sobre todo si este fenómeno es confirmado por el *test de elongación* positivo en el recto medio, nos indicará que este músculo presenta un trastorno anatómico.

La posición que adoptan los ojos bajo anestesia profunda expresa el equilibrio de las fuerzas pasivas: músculos-estructuras orbitarias existentes en cada uno de los dos ojos. No obstante, hay que advertir que es muy difícil tener seguridad en que la totalidad de influencia nerviosa ha sido eliminada. La única prueba es aportada por el silencio eléctrico de la electromiografía (**Breinin, 1958**).

La medición se hace con el enfermo tumbado en la cama de operaciones y el médico, con linterna, utilizará el *test de Hirschberg* para valorar la situación corneal de los reflejos luminosos. En este momento se comprueba la simetría o asimetría de estos reflejos. Así determinamos las posiciones monoculares y las referidas de un ojo con relación al otro.

En el caso de variación del ángulo, a veces sucede de forma simétrica, o asimétricamente, y, si es así, puede ocurrir sobre el ojo más desviado durante la vigilia, o inversamente.

La positividad del test, es decir, la desaparición de la desviación con la anestesia da cuenta de la naturaleza inervacional del desequilibrio y expresa que no existen factores anatómicos que estén influyendo en

él. Sin embargo, la negatividad del test puede ser simple consecuencia de que la anestesia no ha conseguido la profundidad necesaria que se exige para que la prueba tenga auténtico valor o, como afirma **Maurice Quéré (1983)**, que exista un factor inervacional muy potente y reactivo a la narcosis o exista un factor viscoelástico anormal.

Hay autores que no prestan interés alguno a la valoración del ángulo de estrabismo bajo anestesia general, y opinan que no sería parámetro estratégico a tener en cuenta para variar la decisión operatoria traída a quirófano y decidida en consulta.

Otros autores, sí dan importancia a este fenómeno variando su comportamiento según el ojo desviado y el ángulo aparecido bajo anestesia general profunda.

Así, si bajo anestesia hay asimetría la intervención recaerá sobre el ojo desviado o más desviado. Si hay simetría se tendrá en cuenta realizar la operación sobre el ojo que, previamente, se había decidido estando el niño despierto.

Con relación al ángulo, en caso de endotropía si el defecto disminuye bajo anestesia general estaría indicando existencia de un recto medio hipertónico de causa inervacional, y la actuación quirúrgica debería

recaer reforzando el antagonista homolateral (resección del recto lateral) y, si fuera preciso, debilitando el músculo hipertónico, o, tal vez, ir al otro ojo para debilitar el recto medio contralateral que va a trabajar de acuerdo a la **ley de Hering (1879)**.

En caso de que el ángulo de la endotropía no varíe, en la intervención se dará importancia al debilitamiento del recto medio sobre el refuerzo del recto lateral.

Test de ducción pasiva (TDP)

El test *de ducción pasiva* de Wolf (1900) se realiza antes de empezar la cirugía, haciendo presa conjuntival con una pinza en el limbo corneal, en el lado opuesto al lugar en que se pretende movilizar el ojo. Induciremos la rotación del globo tanto en sentido nasal, como en el temporal, procurando no hundir el globo en la órbita ni sacarle hacia adelante, que podría dar valores falseados por relajamiento del músculo. Así se investigan ambos músculos horizontales.

Si esta maniobra es realizada sin dificultad alguna, concluimos en que no existe alteración anatómica o elemento restrictivo mecánico que pudiera estar justificando el desequilibrio (Figura 4).

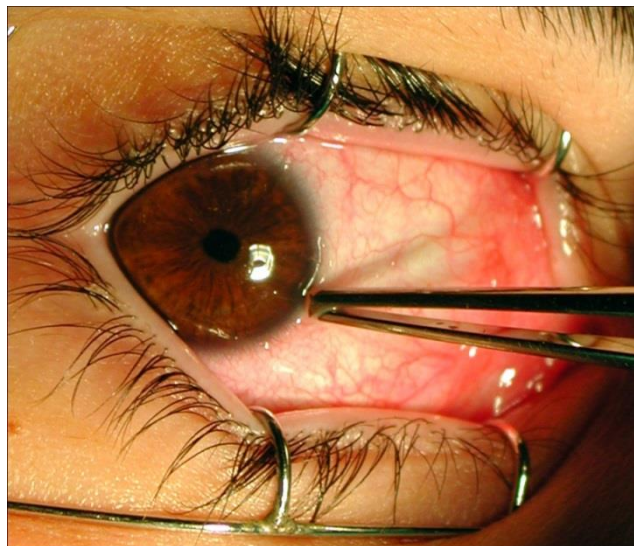


Figura 4. Test de ducción pasiva.

Ante la sospecha o evidencia de elemento restrictivo, iremos repitiendo la prueba según va avanzando la operación para determinar el momento en el que cede la restricción. Es lo que se denomina *test de ducción pasiva por pasos* de *Wolf*. De este modo, insistimos con el test después de desbridar la conjuntiva-Tenon, separándola del efector muscular y su entorno. Y otra vez, tras el diseado y seccionado del músculo de su inserción escleral. Se trata de saber si la restricción está producida por la conjuntiva-Tenon o por el propio músculo, que es más habitual. Aunque hay casos en los que las adherencias limitadoras pueden situarse muy posterior y seguir actuando a pesar de haber separado el músculo de su inserción escleral.

La maniobra se repetirá, igualmente, al finalizar la operación.

Test de elongación

Esta prueba intraoperatoria ha sido ampliamente descrita en el apartado 16-5 de este capítulo, tanto el modo a realizarla por el procedimiento de **Quéré** como el practicado por **Roth**.

Test de recuerdo elástico (Jampolsky, 1978)

El *spring-back balance test* de **Arthur Jampolsky** consiste en llevar el globo ocular desde la posición primaria, haciendo presa con una pinza en el limbo, a 30° de aducción y 30° de abducción, comprobando al soltar la presa el retorno a la primitiva posición, que debería ser igual en uno y en otro sentido. Esta vuelta a su posición original es tanto más importante cuanto más fuertes fueren las fuerzas pasivas (propiedades fibroelásticas) vinculadas al músculo antagonista al de la dirección llevada.

INCISIÓN CONJUNTIVAL

Puede ser: límbica o transconjuntival.

Incisión límbica

Conocida desde el siglo pasado para realizar intervenciones del segmento anterior, fue propuesta para cirugía de estrabismo por **Harms** en **1949** y rehabilitada por **Cortés** en **1962**. Su difusión en Europa corrió a cargo de **Massin y Hudelo (1962)**. **Von Noorden (1968)** lo hizo en Estados Unidos.

Esta incisión se realiza fundamentalmente en lugar coincidente con los rectos horizontales: recto medio y lateral. No es conveniente hacer la incisión cuando se opera el recto superior debido al respeto que se debe tener a esta área por si en el futuro fuera preciso practicar trabeculectomía u otra técnica hipotensora en esa zona.

La apertura conjuntival se realiza a nivel del limbo frente al músculo recto que se va a operar, en extensión de 75° a 90° de arco, teniendo al comienzo especial interés en hacer disección cuidadosa por la fuerte adherencia que el plano conjuntivo-tenoniano tiene con la esclera en los 3-4 mm yuxtalímbicos. Una vez diseada esta porción se practican una o dos descargas radiales, perpendiculares al limbo, en los extremos de la línea perilímbica conjuntivo-tenoniana despegada. Se continúa la disección manteniendo tenso este plano con una pinza atraumática mientras vamos separando con suavidad las adherencias que hay entre la vaina muscular y la cara profunda de la capa externa de la cápsula de Tenon.

En el momento en que se supone haber hecho suficiente disección, nos lateralizamos 1 ó 2 mm del borde muscular e incidimos la hoja profunda de la Tenon con tijera, introduciendo las puntas cerradas y abriendo a continuación sus ramas, que será por donde habrá de penetrar el gancho de estrabismo para coger el músculo. Llegado este momento y para liberar la punta del gancho, abrimos en el lado opuesto con una pinza mediante disección roma, o pidiendo al ayudante que haga un pequeño ojal por donde sacar definitivamente el extremo del gancho. De este modo queda el músculo cogido en su totalidad.

Tras disecar los alerones, para completar la disección se pasa un segundo gancho, delicadamente, sobre la cara superficial y profunda del músculo. De esta manera queda dispuesto para practicar el debilitamiento o refuerzo correspondiente.

El cierre de la conjuntiva se realiza con dos puntos a nivel del o de los dos ángulos en que se hicieron las descargas.

Este tipo de incisión permite posicionar el colgajo, retrocediéndolo algunos milímetros, si fuera necesario. La conjuntiva se sutura a la esclerótica procurando que el músculo quede cubierto.

La incisión límbica es de fácil ejecución, y preferida por muchos cirujanos. Sus mejores indicaciones son los casos en que se emplean suturas ajustables, las reoperaciones, y aquellos casos en que es conveniente retroceder la conjuntiva.

Incisión transconjuntival

Es la apertura conjuntival de **Kerneth Swan**, propuesta por este autor en **1954**, y también elegida por muchos oftalmólogos (Figura 5).

Frente al músculo recto a intervenir, cirujano y ayudante, cada uno con su pinza, levantan un pellizco de conjuntiva con dirección perpendicular al limbo para realizar la incisión en ella, que será paralela al limbo y

a una distancia de 6 a 8 mm del mismo. La incisión se hace en dos planos: primero se corta la conjuntiva y después la Tenon superficial. Estos cortes con tijera hay que hacerlos con mucho cuidado para evitar lesionar la vaina muscular y los vasos de su superficie, y en la disección posterior hay que tratar de lateralizarse enseguida, para, de este modo, evitar el sangrado. Seguidamente, con la punta de la tijera abrimos la Tenon profunda a 1 o 2 mm del borde del músculo, procediendo a introducir el gancho de la misma manera que lo hacíamos en la incisión limbar. Cargamos el músculo con el gancho, pasando su extremo por un ojal de la Tenon del otro borde muscular, que abrimos, bien con disección roma o mediante un pequeño corte con tijera. Tras liberar delicadamente el músculo por su cara anterior y posterior, y desbridados los alerones laterales, se procede a realizar la intervención diseñada.

Esta incisión tiene la gran ventaja de permitir trabajar sobre dos músculos. Es la habitual cuando hay que intervenir sobre los oblicuos. Cuando operamos el oblicuo inferior la incisión se hace en el cuadrante infero-lateral y paralela al limbo. Cuando es sobre el oblicuo superior la practicamos, también paralela al limbo, en el cuadrante supero-lateral o supero-medial según vayamos a abordar el músculo por vía temporal o por vía nasal.

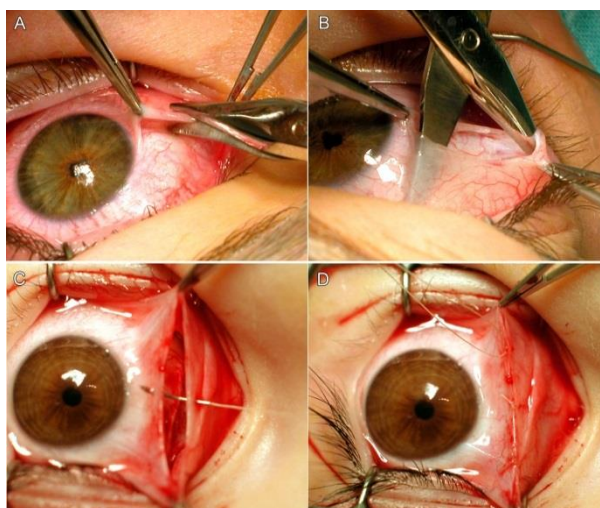


Figura 5. Incisión transconjuntival.

A) y B) Apertura. C) y D) Cierre.

16.8.

CIRUGÍA DE LOS MÚSCULOS RECTOS

CIRUGÍA DE DEBILITAMIENTO

Las primeras intervenciones quirúrgicas se practicaron sobre los músculos rectos horizontales.

John Taylor, aquél famoso oculista ambulante del siglo XVIII, tuvo la idea de seccionar el músculo retraído. Sin embargo, inspirado en las búsquedas y experimentos anatómicos que realizó sobre cadáveres, **Stromeyer** en **1838**, fue **Johann Friederich Dieffenbach** en **1839** quien describió detalladamente la técnica operatoria cortando el músculo, concediéndosele en la actualidad la autoría del primer debilitamiento de un recto medio para corregir el estrabismo. La intervención realizada fue la *miotomía*, que supuso hecho trascendente en la historia del estrabismo, debido no sólo a que inició su tratamiento eficiente sino por la fuerza que aportó a la *teoría muscular* como mecanismo etiopatogénico. Esta teoría, posteriormente demostrada falsa y errónea, se mantuvo, sin embargo, mucho tiempo con seguidores de la talla de **Albrecht von Graefe** en Alemania y **Félix Giraud-Teulon** en Francia.

Amédée Bonnet (1841), de Lyon, fiel defensor de la teoría miopática, reemplazó poco después la miotomía por la tenotomía, practicando la sección a nivel de la parte fibrosa, en el lugar donde el tendón se fija a la esclera, sustituyendo de esta manera el corte que hasta entonces se venía haciendo a nivel del cuerpo muscular.

En **1887**, **Prince** describe la retroinserción del músculo, uniendo con suturas el extremo terminal desinsertado a la esclerótica, con lo que se evitaban las hipercorrecciones imprevistas. A partir de

1922, esta técnica quirúrgica fue generalizada por **P.C. Jameson**.

Retroinserción muscular

La técnica de debilitamiento más utilizada y generalizada en los músculos rectos es la retroinserción del tendón muscular en la esclera (Figura 6). Consiste en desinsertar el músculo de su inserción anatómica escleral y, manteniendo la misma línea de acción muscular, volverlo a insertar más atrás a una distancia que, previamente, hemos determinado para conseguir el efecto mecánico que deseamos conseguir.

Al retroinsertar un músculo recto lo que hacemos es:

a) Acortar la extensión longitudinal que ocupa el músculo manteniendo su longitud real. Es decir, es como si hubiéramos alargado el músculo.

b) Disminuir su arco de contacto.

La consecuencia inmediata es:

a) Disminución de la fuerza contráctil activa del músculo.

b) Disminución de la fuerza pasiva de este músculo, que aumenta el poder de su antagonista homolateral.

c) Disminución del arco de contacto.

De esta manera, conseguimos que el efecto muscular quede disminuido en un valor dependiente de la cantidad de retroinserción realizada y del músculo al que se le practica la retroinserción. No es el mismo efecto el conseguido en una retroinserción de 5 mm

sobre el recto medio que en el recto lateral. Tampoco es igual el resultado final si la retroinserción se hace en un músculo normal o sobre uno fibrotizado. Así mismo, hemos de decir que este efecto será en tanto la retroinserción respete el *arco de contacto* y no lo sobrepase.

Realizado el *test de ducción pasiva*, se procede a abrir conjuntiva, sea a nivel del limbo, sea transconjuntival a 6-8 mm del mismo, y, tras cortar con tijera la cápsula de Tenon superficial y hacer abertura en la Tenon profunda, nos lateralizamos un poco para evitar lesionar la vaina muscular, que sangraría dificultando la operación, además de posibilitar la producción de adherencias iatrogénicas. A continuación, introducimos el gancho de estrabismo cargando en toda su anchura el músculo recto correspondiente. Liberamos el músculo por su cara anterior y posterior sin traumatizar ésta última para no producir pegaduras a nivel del *arco de contacto*. Desbridamos, posteriormente, los alerones laterales mediante disección roma con pinza, procediendo seguidamente a la intervención programada. Para ello, pasamos un hilo de sutura en ambos extremos del tendón, a medio milímetro de la inserción, procurando tomar todo el espesor del músculo en extensión de 2 mm, y anudamos con dos pases, que sirve para hacer hemostasia evitando el sangrado del siguiente paso. Seguidamente, de forma delicada se corta a ras la inserción tendinosa con varios golpes de tijera, vigilando atentamente los dos nudos de los extremos del tendón para respetarlos. Este es el momento importante en el que el ayudante, con mucho cuidado, una vez que el cirujano ha cortado el músculo, deslizará hacia un lado el gancho de estrabismo unido aun al músculo, sin traccionar de él, para separarle de las fibras

musculares, quedando de este modo el músculo aislado y con sus dos suturas laterales en el extremo tendinoso.

Este es el momento en el que puede repetirse el *test de ducción pasiva* y el *test de elongación muscular de Quééré*. Para hacer este último, en tanto el ayudante sujeta el ojo manteniéndolo recto adelante, el cirujano tira de las dos suturas comprobando la elasticidad muscular, de modo que cuando se trata de un músculo recto normal el extremo puede ser llevado hasta el centro de la córnea. Es decir, 10 a 12 mm (**Quééré, 1980**).

El paso siguiente es la reinserción escleral. El ayudante toma el compás y marca en la esclera a partir de la inserción los milímetros convenidos, teniendo especial cuidado en que la nueva inserción quede paralela a la primera y respetando igual anchura. El cirujano mantiene sujeto el ojo, cogiendo con la pinza de Paufigue un pellizco en uno de los extremos de la inserción escleral primitiva, para pasar la sutura a través de la esclera a los milímetros marcados. Este paso de la aguja intraescleral se hará, siguiendo la *regla de Jameson*, observando en todo momento la aguja por transparencia, sin que el paso intraescleral sea ni demasiado superficial ni demasiado profundo, evitando en el primer caso su fácil rotura y en el segundo la perforación escleral. Se anuda con un doble nudo seguido de otro sencillo, cortando la sutura a 1 mm del mismo. A continuación, se repite la maniobra en el otro extremo de la inserción. Se revisa la herida, siendo a veces preciso dar un tercer punto en el centro, a los mismos milímetros, sobre todo cuando hace comba y la nueva inserción no queda recta ni paralela a la primitiva.

Se termina la intervención suturando la conjuntiva.

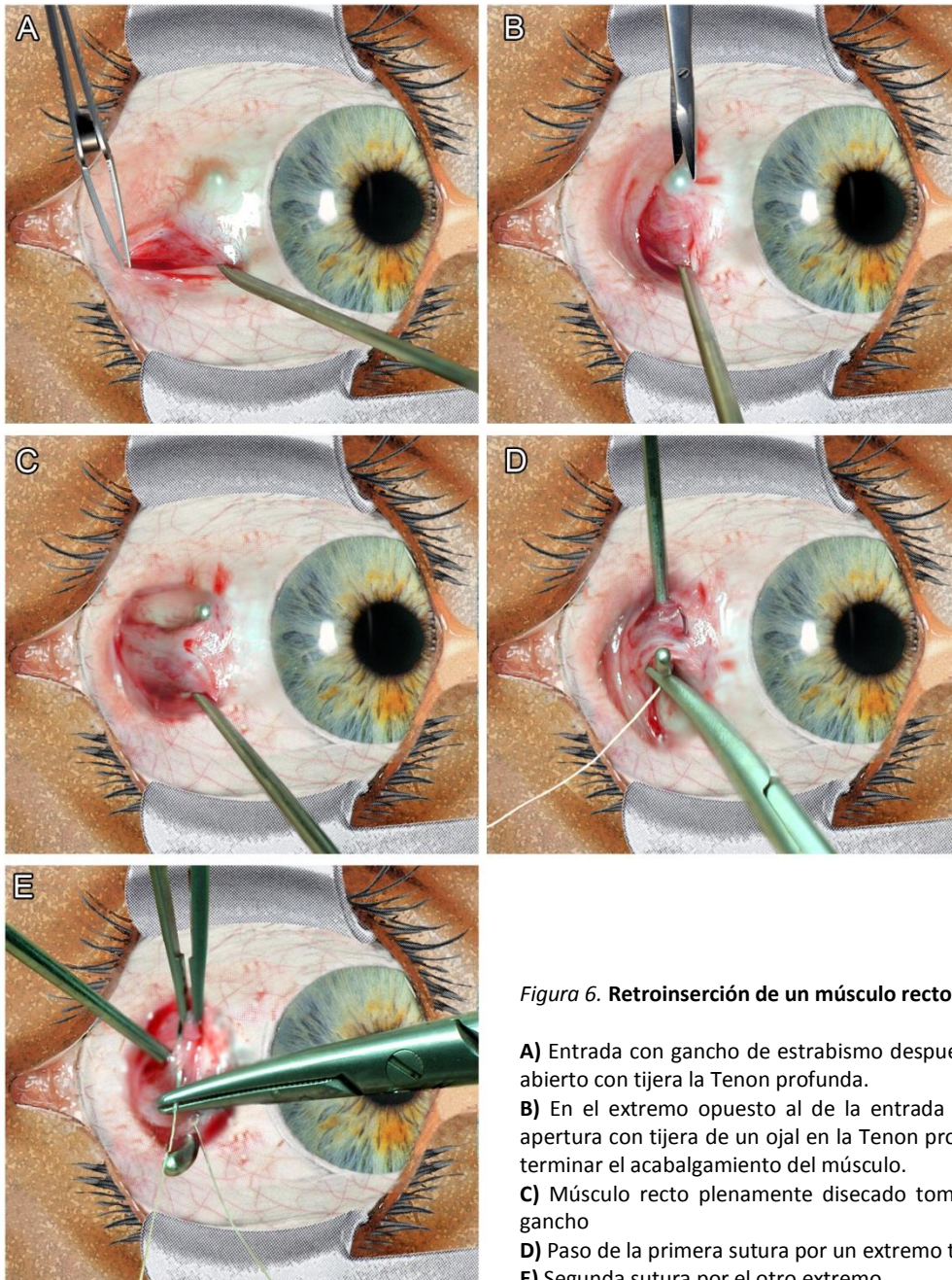


Figura 6. Retroinserción de un músculo recto (I).

- A)** Entrada con gancho de estrabismo después de haber abierto con tijera la Tenon profunda.
B) En el extremo opuesto al de la entrada del gancho apertura con tijera de un ojal en la Tenon profunda para terminar el acabalgamiento del músculo.
C) Músculo recto plenamente disecado tomado con el gancho
D) Paso de la primera sutura por un extremo terminal.
E) Segunda sutura por el otro extremo.

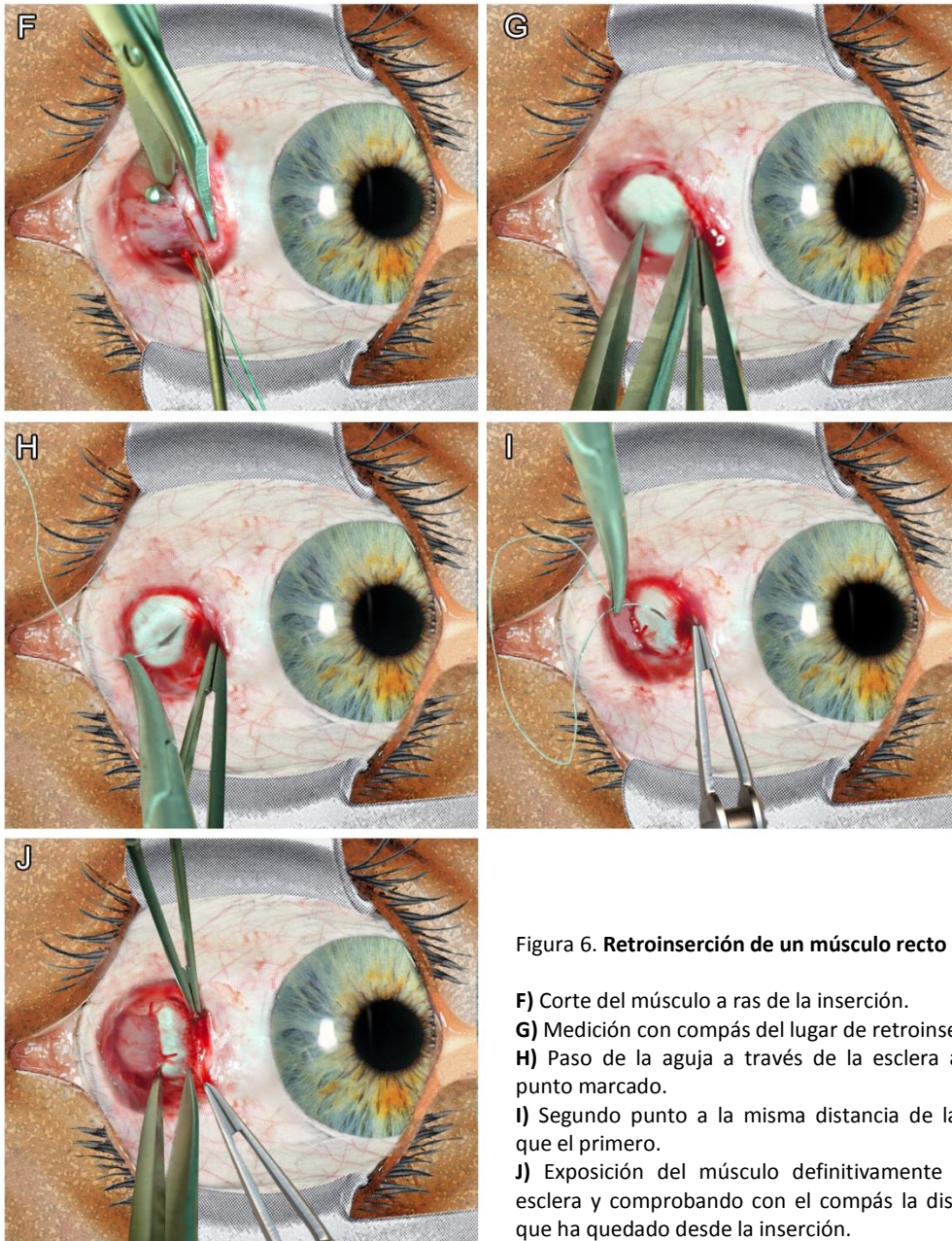


Figura 6. **Retroinserción de un músculo recto (II).**

F) Corte del músculo a ras de la inserción.

G) Medición con compás del lugar de retroinserción.

H) Paso de la aguja a través de la esclera a nivel del punto marcado.

I) Segundo punto a la misma distancia de la inserción que el primero.

J) Exposición del músculo definitivamente anclado a esclera y comprobando con el compás la distancia a la que ha quedado desde la inserción.

Particularidades de cada músculo:

Retroinserción del recto medio

En condiciones normales, por la extensión de su arco de contacto, el recto medio no debería ser retroinsertado más de 5,5 mm.

Esta es la tesis de **Tour y Asbuy**. Ahora bien, como comentamos anteriormente, según **Beisner (1971)**, que reconoce la disminución de la capacidad rotatoria del músculo al desaparecer el arco de contacto en la retroinserción muscular de 5,5 mm, da poca importancia a este hecho, demostrando matemáticamente que la verdadera causa de la disminución en la acción del recto medio es la pérdida de la capacidad de contracción muscular por relajamiento excesivo del músculo y no por la desaparición del arco de contacto. Comprueba que en la aducción de 15° y 9 mm de retroinserción, existe aún posibilidad de una fuerza de rotación superior al 85%. Cuando se trata de músculos estructuralmente normales, el relajamiento del músculo se acompaña de la contracción de su antagonista homolateral. Si además de la retroinserción del recto medio, combinamos esta acción quirúrgica la resección de su antagonista, el recto lateral, mantenemos con mayor motivo el arco de contacto. Lo que hacemos simplemente es cambiar mecánicamente la situación del globo ocular en la órbita.

Ahora bien, me estoy refiriendo a ojos con músculos normales. El problema es distinto cuando tenemos que trabajar con músculos especiales, como ocurre en los síndromes restrictivos o en la endotropía con limitación de la abducción. De su problemática hablamos en los capítulos correspondientes.

La retroinserción mínima debido a las maniobras normales de sutura y corte muscular debe ser 2,5 mm.

Cuando intervenimos el recto medio, bien sea para debilitarlo o reforzarlo, debemos tener la precaución de seccionar la

formación ligamentosa que, en forma de expansión, manda desde su vaina muscular a la cresta lagrimal del unguis. Se hace muy fácilmente pasando el gancho de estrabismo sobre la cara superficial del músculo una vez que lo hemos aislado y disecado. Esto evita en el postoperatorio retracciones de carúncula, cuyo efecto estético es muy desagradable.

Retroinserción del recto lateral

La retroinserción máxima de recto lateral no debe superar 8 mm, teniendo en consideración la longitud del arco de contacto.

La retroinserción mínima a realizar estimamos debe ser de 3 mm.

La toma del músculo con el gancho de estrabismo es en recto lateral menos fácil que en el recto medio, debido a que se trata de un músculo más delicado. Es importante en la maniobra evitar el enganche del oblicuo inferior, muy próximo a él, cosa que se puede eludir tomándolo desde el lado superior.

Retroinserción del recto superior

El dato más importante a tener en cuenta es la relación de proximidad que hay entre el recto superior y el tendón reflejo del oblicuo superior, que cruza a aquél por debajo a 3 mm del extremo interno (en posición primaria de mirada), y a algo más del extremo externo. Esto condiciona en casos en los que hay que practicar una retroinserción generosa del recto superior (aunque algunos autores no tienen reparos en hacerlo) a la técnica de Kaufmann o a la técnica con asas.

** Técnica de Kaufmann*

Consiste en maniobrar el músculo de manera que el tendón reflejo del oblicuo superior quede por encima del recto superior. Para ello, una vez desinsertado el recto

superior se pasa por debajo del oblicuo, para, seguidamente, reinsertarlo a la distancia deseada.

** Técnica con asas (sutura colgante)*

Esta técnica fue descrita por **Bielschowsky** en **1907** y retomada por **Gobin** en **1968**, que la denominó *reinsertación con asas*, pretendiendo con ella reinsertar el músculo más allá de los límites clásicamente convenidos y, otras veces, facilitar la reinsertación en pacientes con esclera frágiles y delgadas como son los miopes magros.

Con esta técnica, el músculo recto que se debilita en vez de reinsertarlo fijándolo a la esclera a la distancia convenida se le mantiene en la posición de recesión programada por dos asas de sutura, que se anudan y suspenden en la inserción escleral primitiva, como lo hace **Weiss**, pudiendo esta sutura situarse en otro lugar más posterior, como lo realiza **Gobin**.

Retroinserción del recto inferior

Al reinsertar el recto inferior, dijimos, no se deben sobrepasar los 5 mm por varias razones: La primera, en base a no perder el arco de contacto, pero sobre todo porque las reinsertaciones amplias conducen a ptosis del párpado inferior con ensanchamiento antiestético de la hendidura palpebral. La disección debe ser cuidadosa, sobre todo en la unión fascial del recto inferior con el ligamento de Lockwood.

La reinsertación mínima a realizar la establecemos en 2,5 mm.

Otro punto importante a conocer es la vascularización del músculo oblicuo inferior por la rama externa de la arteria muscular inferior, que, formando un pedículo con la vena y el nervio, entra por su borde posterior en el lugar en que atraviesa el borde externo de la cara inferior del recto inferior, a unos 12-14 mm del extremo temporal de la inserción escleral de este músculo, que tendrá importancia cuando se le diseca.

Por último, saber que las dos vorticosas inferiores se encuentran a ambos lados del recto inferior a unos 10 mm de su inserción anatómica.

Debilitamiento no controlado

Miotomías marginales

Puede llevarse a cabo mediante un corte transversal a la dirección de las fibras musculares, como describió **Von Graefe** en **1857**, o mediante dos cortes transversales, abarcando 2/3 de su anchura, paralelos entre ellos, cada uno en un lado distinto del músculo y separados por 3 ó 4 mm. Este debilitamiento del efecto muscular fue propuesto por **Blaskovics** en **1912**, consiguiendo de esta manera el alargamiento en "Z" del músculo (Figura 7).

Es intervención de efecto no previsible, que no debe hacerse en primera intención. Su indicación principal es la reoperación, en la que no se pueda actuar con otro procedimiento debilitante más controlado.

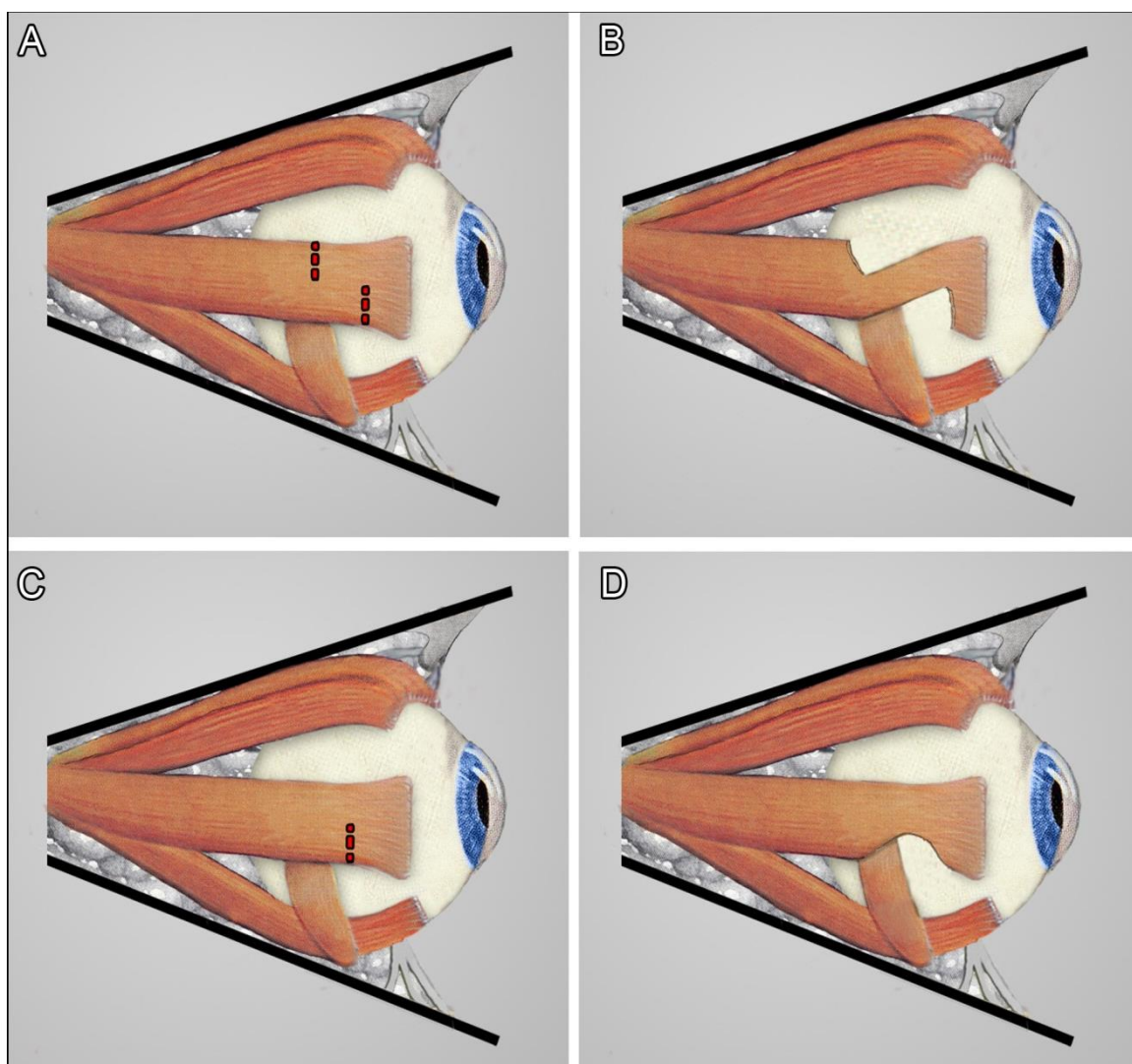


Figura 7. Miotomías marginales.

A) y B) Miotomías marginales (Técnica de Blaskovics.
C) y D) Miotomía marginal (Técnica de Von Graefe.

Desinserción escleral

La desinserción escleral, consistente en "... seccionar el músculo a nivel de su inserción, dejándole suelto para que se vuelva a insertar detrás de su sitio primitivo" (*estrabotomía*), fue la primitiva técnica de corrección quirúrgica. Su comienzo data de mediados del siglo XIX, que por sus grandes inconvenientes, sobre todo la falta de previsibilidad e hipercorrecciones operatorias, fue pronto sustituida por intervenciones debilitantes más controladas. Sin embargo, hay casos muy especiales en que todavía es

aplicable. Nos referimos concretamente al cuadro clínico de fibrosis del recto inferior, donde es la única alternativa, porque a la fibrosis se añade la cortedad muscular, que hace muy difícil, y a veces imposible, el abordaje de este músculo con el gancho.

En casos de desinserción escleral del músculo, que puede practicarse con o sin tenectomía asociada, hay que procurar liberarlo de sus alerones laterales para conseguir mejor resultado. También, de las expansiones aponeuróticas que mandan el recto superior e inferior a los párpados para evitar retracciones postoperatorias.

Fadenoperación

En la intervención en que se precise suturar por detrás del ecuador es importante contar con buenos separadores. Los retractores de Bonn son los que utilizamos. También, hay que tener agujas que faciliten la maniobra, prefiriendo las espatuladas de 6-7 mm de longitud con forma semicurva (180°).

El tipo de incisión de apertura que hacemos es la transconjuntival, a 7 u 8 mm del limbo. El comienzo de la operación se realiza de modo parecido a cuando se practica la retroinserción de un músculo recto.

Una vez aislado el músculo y cogido, se va disecando hacia atrás con mucha delicadeza procurando no herir el músculo ni su vaina, que es muy fina a partir del ecuador, tratando de evitar que una maniobra

intempestiva haga irrumpir la grasa orbitaria en el campo operatorio, lo que dificulta la intervención y crea adherencias en el post-operatorio.

La forma de anclaje que se realiza con más frecuencia es el marginal de **Conrad y De Decker (1975)** (Figura 8), que es variante de la técnica original de **Cüppers**. Se han descrito otras de menor importancia que no merece la pena entrar en su consideración.

Mediante esta técnica, traccionando del músculo con el gancho y ayudándonos con el separador de Bonn, se sutura a la distancia estimada mediante hilo no reabsorbible de 5 ceros, fijando los bordes musculares a la esclera, tomando de aquellos unos 3 mm cogiendo todo el espesor muscular, y anudando seguidamente.

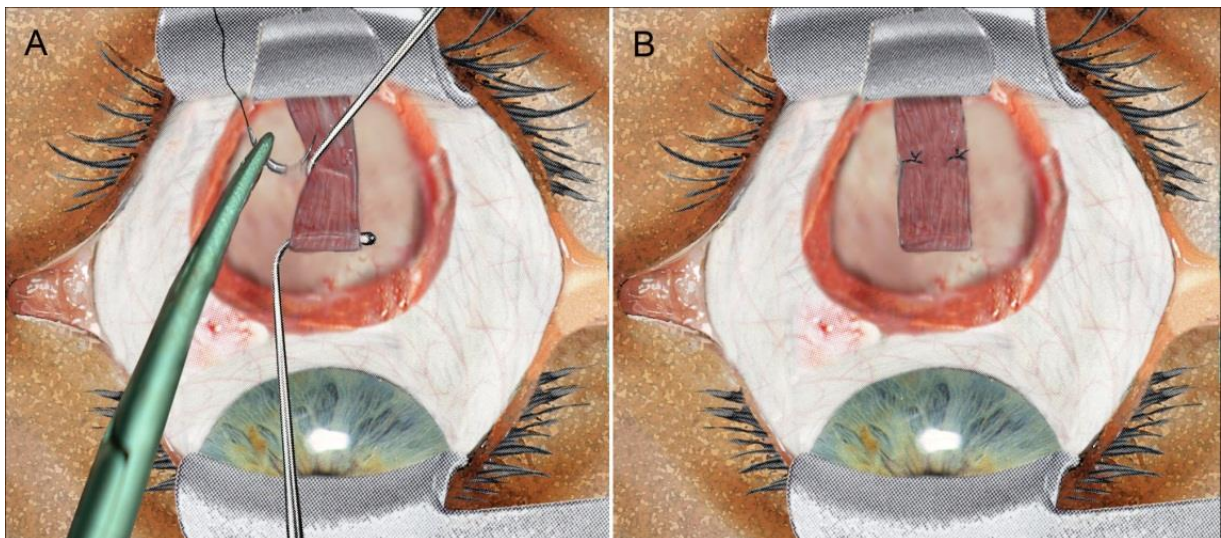


Figura 8. Fadenoperación.

A) Paso escleral del primer punto. B) Músculo con sus dos puntos de anclaje, tras realizar la Fadenoperación.

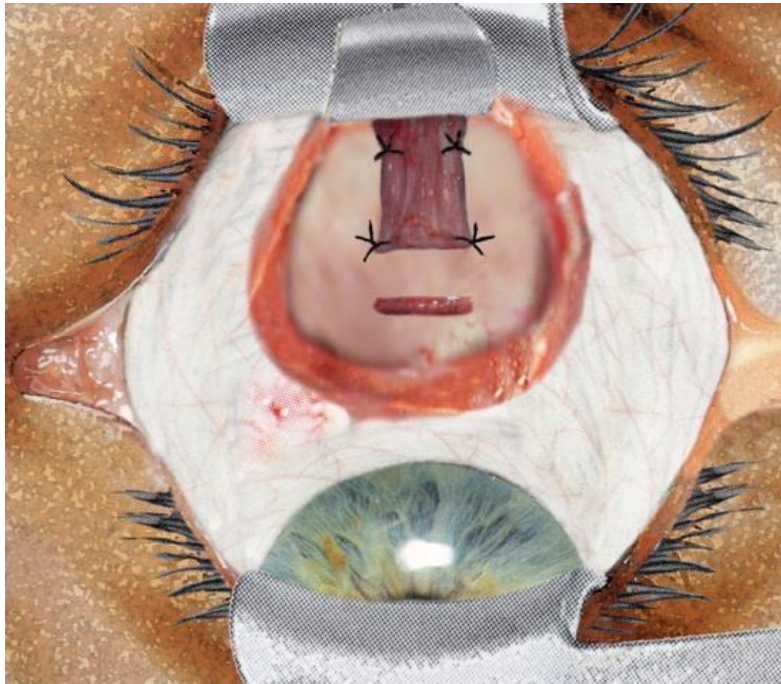


Figura 9. Fadenoperación combinada con retroinserción del músculo.

En las maniobras mediante esta técnica hay que ser prudentes en el momento del paso de las suturas, dada la delgadez de la esclera a este nivel y la posición un tanto forzada en que nos encontramos para hacerlo, porque puede ocasionar perforación escleral, que es la complicación más temida en esta cirugía.

La **Fadenoperación** normalmente se realiza sin desinsertar el músculo (**Mühlendyck**), salvo cuando hay que combinarla con retroinserción, en cuyo caso se pasarán en primer lugar los puntos esclerales de la **Fadenoperación**, y tras retroinsertar el músculo, se procede a pasar los puntos esclerales, previamente dados, por sus márgenes (Figura 9).

En el recto medio, músculo en que con más frecuencia se hace esta intervención, hay que tener siempre presente la salida escleral de las venas vorticosas supero e infero-internas, que emergen, retroecuatorial, en los cuadrantes supero e infero-internos, entre el recto medio y los rectos verticales, a

unos 14 mm de la inserción anatómica del recto medio. Sabemos que el anclaje hay que ponerlo a 13-15 mm para conseguir la finalidad perseguida.

También hemos de prestar atención a la arteria ciliar larga posterior, que recorre la pared del globo a lo largo del meridiano horizontal.

En el recto superior se habrá de contar con la salida de la vorticosa supero-externa, situada en el cuadrante supero-externo a 12 mm de la inserción del recto superior.

En el recto inferior es importante dato anatómico el de la vascularización del oblicuo inferior, que viene dada por la rama externa de la arteria muscular infero-interna, y que entra en el músculo por su borde posterior en el lugar en que atraviesa el borde externo de la cara orbitaria del recto inferior, formando un pedículo con la vena y el nervio, a unos 12 mm del extremo temporal de la inserción escleral de este músculo. Así mismo, hay que recordar la salida de las dos vorticosas inferiores.

En cuanto a la **Fadenoperación** del recto lateral, además de tener en cuenta las dos vorticosas externas y la ciliar larga posterior, hay una dificultad añadida cual es el tránsito del oblicuo inferior, del que hay que tirar para poder acceder a dar el punto inferior. La **Fadenoperación** en el recto lateral se realiza muy poco, en razón del problema que ofrece el paso de los puntos esclerales, pues, en teoría, para ser exitosa hay que efectuarla más posterior que en el recto medio en razón de su mayor arco de contacto, lo que significa ser técnicamente muy difícil.

Finalidad de la intervención:

- Frenar el impulso inervacional de un músculo, creando en él una paresia artificial para que éste necesite un mayor estímulo en su rotación, que por la ley de Hering transmitirá a su sinergista contralateral. Esto puede beneficiar a los músculos insuficientes de los estrabismos paréticos, de ciertos restrictivos y de algunos ptosis.
- Frenar el impulso inervacional de los “estrabismos dinámicos”, entendiendo por estrabismo dinámico: “Forma clínica del síndrome de estrabismo, en la que a partir de una posición de estabilidad motora sufre un desequilibrio o descompensación motriz, que es reproducible, a seguidas de una maniobra disociante o de un movimiento de versión o vergencia”.

En el “estrabismo dinámico” lo característico no es el ángulo estático habido en las diferentes posiciones, sino la particular dinámica existente en algunos de sus movimientos.

Las “formas dinámicas”, detectadas hasta el momento actual por VOG, susceptibles de practicar cirugía dinámica son:

- Heteroforias descompensadas (endoforias e hiperforias).
- Desviaciones disociadas (DVD descompensadas y esotropía de oclusión).
- Síndrome de bloqueo por nistagmo.
- Movimientos verticales anómalos de los movimientos restrictivos.
- Disparos motores del espasmo de convergencia.

Se descartan las formas dinámicas en exo por la gran dificultad técnica de la Faden en ellas.

Las complicaciones más frecuentes en esta cirugía son:

- La entrada de grasa en el campo operatorio a causa de tener que trabajar muy posterior, lo que puede dar lugar a rotura del foramen muscular. Esta complicación, aparte de dificultar la intervención, es motivo de la posterior aparición de adherencias en el postoperatorio.
- Perforación del globo al dar los puntos, por la incómoda posición para el paso de la aguja por la esclera.
- Lesión de las vorticosas dada su proximidad.

El fundamento de la Fadenoperación se explica en el apartado 16.4 de este capítulo.

AJUSTE INTRA-OPERATORIO EN CIRUGÍA DE ESTRABISMO. ANESTESIA TÓPICA.

Gentileza de las Dras:

PILAR MERINO (Madrid)

VANESA RIVERO (Madrid)

PILAR GÓMEZ DE LIAÑO (Madrid)

ROSARIO GÓMEZ DE LIAÑO (Madrid)

Introducción

Definimos la anestesia tópica en la cirugía de estrabismo como la asociación de sedación y/o analgesia por vía sistémica junto a la administración de anestésicos por vía tópica [1-5](#).

La anestesia tópica ha permitido modificar la cirugía de estrabismo con suturas ajustables transformando una técnica quirúrgica de dos tiempos en un solo tiempo quirúrgico. En la literatura anglosajona se la conoce con las siglas SSASS (single-stage adjustable strabismus surgery, one-stage adjustable strabismus surgery) [6-15](#).

El tipo de combinación y las dosis de analgesia, sedación y anestésicos tópicos son variables dependiendo de

diferentes factores como el grado de colaboración del paciente, el tipo de patología óculo-motora, el tipo de cirugía y las preferencias del anestesista y del oftalmólogo. El tipo y la combinación de analgesia y sedación se ha ido modificando conforme se ha adquirido mayor experiencia con la técnica. Actualmente empleamos una dosis máxima de 1 mg i.v. de midazolam y una bomba de infusión con remifentanilo y propofol [5](#).

La presencia del anestesista es fundamental porque debe realizar el control de la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y de la tensión arterial.

Empleamos colirio de anestésico doble antes de comenzar la cirugía (tetracaína y oxibuprocaína), y lidocaína al 2% en los pasos quirúrgicos más dolorosos: incisión y disección conjuntival, cauterización del músculo, sutura muscular, y sutura conjuntival.

Independientemente del tipo de analgesia y anestesia que usemos, lo que caracteriza a la realización de la cirugía de estrabismo con anestesia tópica es que se pueden emplear las suturas ajustables, realizando el ajuste durante la propia intervención quirúrgica, convirtiéndose en un procedimiento ambulatorio [3,12,14,16](#).



Figura 10. Bomba de infusión con propofol.

Historia

Desde el principio de la ciencia, se ha buscado un medio de eliminar el dolor. En el 3000 A.C., los asirios conocían un método eficaz para causar "anestesia", aunque no exento de peligro: comprimían la carótida a nivel del cuello con la consiguiente isquemia cerebral y la aparición de un estado comatoso, lo cual era aprovechado para la cirugía. En las civilizaciones ribereñas del Tigris y el Éufrates, comenzaron a usarse los narcóticos vegetales, como la adormidera, la mandrágora y el cannabis. Sin embargo, no fue hasta marzo de **1842** en Danielsville, Georgia, cuando el doctor **Crawford Williamson Long** usó anestesia (éter) durante una operación ¹⁷.

La anestesia tópica fue usada en cirugía ocular por primera vez en **1884**, gracias a las propiedades anestésicas de la cocaína. La dificultad en la manufacturación de la cocaína, la corta duración de su acción, el efecto midriático así como sus efectos secundarios, consiguieron que la anestesia tópica fuera reemplazada por la anestesia general ⁵.

La anestesia general empezó a resultar una técnica segura y reproducible, al igual que la anestesia retro y peribulbar.

Durante los pasados 85 años la anestesia tópica raramente se usaba en cirugía ocular, era reservada para procedimientos que requerían anestesia superficial, como quitar un cuerpo extraño ¹⁹. Sin embargo, debido a los avances en los últimos años en la anestesia tópica, así como la aparición de las suturas ajustables, hicieron que ésta llegara a ocupar un lugar importante en la cirugía de estrabismo ³.

El uso de las suturas ajustables en dos pasos en cirugía de estrabismo se debe a Jampolsky ²⁰. La cirugía se realizaba bajo anestesia general, lo más superficial posible para facilitar una rápida recuperación y evaluación del alineamiento ocular, o con anestesia retro o peribulbar. Al día siguiente o el mismo día por la tarde, la sutura era ajustada correctamente mediante el uso de anestesia tópica.

Gracias al uso las suturas ajustables en la cirugía de estrabismo, algunos casos complicados como las reoperaciones o las parálisis han conseguido un mejor resultado debido al ajuste postoperatorio.

Durante los últimos años algunos cirujanos como **Chow** ⁹, **Diamond** ¹⁶, **Thorson** ¹ o **Fells** ²² han publicado artículos donde la cirugía se llevaba a cabo en un solo paso, mediante el uso de anestesia tópica. Previo a la cirugía los pacientes recibían algunos tranquilizantes o paracetamol para paliar la ansiedad y el dolor.

Tipos de agentes anestésicos tópicos

Los anestésicos tópicos son fármacos que aplicados a una concentración suficiente en su lugar de acción, impiden la conducción del impulso nervioso de forma transitoria, originando pérdida de sensibilidad en dicha zona. Tienen una toxicidad mínima sobre la superficie ocular, pero en grandes cantidades, su absorción puede causar reacciones sistémicas ²³.

Los más utilizados en la práctica oftalmológica, y concretamente en la cirugía estrabológica, son la tetracaína, ametocaína, oxibuprocaina y proparacaína ^{15,19,24-26}. También pueden emplearse otros como la cocaína, lidocaína y bupivacaína ²⁷⁻³².

Su actividad anestésica se inicia entre los 15-20 segundos, permaneciendo su efecto durante menos de 30 minutos. Puede repetirse su aplicación para prolongar la duración de la acción ³³.

La principal reacción adversa de éstos es su toxicidad sobre el epitelio corneal, retrasando la curación de abrasiones corneales superficiales si se emplean en exceso ^{33,34}.

- *Proparacaína* Es el que menos molestias produce a la instilación. Tiempo de comienzo: 12,9

segundos. Duración de acción: 20 minutos ²³.

- **Tetracaína:** Existen soluciones al 0,5%-1% y pomada al 0,5%. La solución al 0,5% produce una anestesia a los 25-30 segundos, que dura entre 10-15 minutos ^{18,35}.

Toxicidad:

- Local: picor, ardor.
- General: son infrecuentes, pueden estar relacionados con la dosificación, sensibilidad, idiosincrasia o tolerancia disminuida del paciente. Entre ellos destacan: náuseas, mareos, vómitos, visión borrosa, temblores, excitación y convulsiones. El entumecimiento de la lengua puede ser un primer síntoma de toxicidad sistémica. Después de la excitación puede aparecer somnolencia, hipotensión, bradicardia, incluso depresión cardiorrespiratoria y coma.

Presentaciones:

- Colirio para uso tópico 0,5%-2%.
 - Asociado a Oxibuprocaína (colircusí anestésico doble ^R) ²³.
- **Oxibuprocaína (benoxinato):** Se utiliza en procedimientos que requieren una anestesia tópica rápida y de corta duración.

Toxicidad:

- Local: ligero ardor después de su instilación.
- General: hipersensibilidad a los componentes de la fórmula.

Presentaciones:

Oxibuprocaína 0,2%-0,4%.
Oxibuprocaína 0,4% asociada a tetracaína 0,5% (anestésico doble ^R).
Oxibuprocaína asociada a fluoresceína.

- **Cocaína:** Las soluciones empleadas para la anestesia superficial varían entre el 1 y el 4%.

El inicio de la acción comienza a los 15-30 segundos y dura entre 20-30 minutos ²³.

Entre sus efectos secundarios destaca la midriasis farmacológica, siendo ésta una de las causas por la cual no se utiliza en la cirugía de estrabismo, al dificultar el ajuste de suturas así como interferir en la visión del paciente ⁴.

Tipos de analgesia y sedación

- **La sedación**

Depresión farmacológica del SNC con los siguientes objetivos:

- ansiolisis
- analgesia
- amnesia
- control respuesta vegetativa
- inmovilidad

- **Existen 2 tipos de sedación** ²³.

- **Sedación consciente:** el paciente presenta un nivel de conciencia deprimido en un grado mínimo, posee la capacidad de responder a estímulos físicos y verbales de manera adecuada ^{2,7}.
- **Sedación inconsciente:** estado controlado de conciencia deprimido o ausente, de la cual el paciente no despierta con facilidad.

- **Principios generales de la sedación** ³⁶.

- Comenzar con dosis eficaces mínimas.
- Evaluar el efecto de cada dosis antes de las dosis siguientes.
- Anticipar los efectos sinérgicos.
- No abusar de los antidotos.

- **Fármacos empleados**

- **Ansiolíticos**

En función de las dosis administradas poseen propiedades anticonvulsivantes, actúan como relajantes musculares y producen

amnesia retrógrada. Las más conocidas son midazolam, diazepam y flunitrazepam³⁶.

Anteriormente el fármaco más utilizado era el **diazepam** intravenoso, sin embargo éste tiene el inconveniente de producir metabolitos activos, que pueden producir un nuevo episodio de sedación una vez el paciente se ha recuperado. Por ello, actualmente se tiende al uso de benzodiazepinas que carezcan de metabolitos activos como el midazolam. El **midazolam** se presenta en ampollas de 5 y 3 ml, que contienen 5 y 15 de sustancia activa, respectivamente. Su inicio de acción se sitúa entre los 30 y 60 seg, el efecto máximo se produce a los 2-3 minutos de su administración y su vida media es de unas 3 horas.

Las principales ventajas del midazolam, que hacen que sea la benzodiazepina de elección para la sedación, son su capacidad para producir ansiolisis, su efecto hipnótico en relación a la dosis, la amnesia retrógrada y la elevación del umbral convulsionante de los anestésicos locales. También su efecto protector frente a la hipoxia cerebral puede ocasionar reducciones mínimas del gasto cardíaco y de la tensión arterial, su seguridad es relativamente amplia. La dosis para obtener una sedación óptima se consigue mediante la administración de bolos pequeños hasta obtener el efecto clínico deseado. La dosis es de 0,1-0,2 mg/kg por vía intravenosa en pacientes adultos sin patología asociada. En pacientes ancianos las dosis se deben reducir aproximadamente en un 20%. Las reacciones adversas que pueden aparecer tras la administración de midazolam son

alteraciones de funciones motoras y mentales, somnolencia, debilidad muscular, hipotensión, taquicardia y depresión respiratoria²³.

- Hipnóticos

Son fármacos que se utilizan para inducir el sueño. El más utilizado es el **propofol**, que es un hipnótico de acción corta y de recuperación rápida, que carece de propiedades analgésicas³⁷. Su vida media plasmática es de alrededor de 2,5 minutos, se metaboliza a nivel hepático y se elimina totalmente en unos 55 minutos. A nivel cardiovascular el propofol es un depresor cardiovascular que produce un descenso de la presión arterial y del gasto cardíaco, mientras que la frecuencia cardíaca apenas se modifica. Produce, además, una disminución dosis dependiente de la frecuencia respiratoria y del volumen respiratorio. A nivel del sistema nervioso central induce rápidamente la pérdida de la conciencia. aproximadamente en unos 30-45 segundos después de su administración. La dosis habitual de inducción es de 1-2,5mg/kg por vía intravenosa. La dosis debe disminuirse si se administra asociado con otros ansiolíticos, opiáceos o en pacientes ancianos o hemodinámicamente comprometidos. Parece tener un efecto protector sobre la aparición de náuseas y vómitos postoperatorios. Como reacciones adversas puede producir movimientos involuntarios, convulsiones y reacciones de hipersensibilidad²³. La **ketamina** actúa de manera rápida induciendo sedación, hipnosis, amnesia y analgesia. En oftalmología su uso es limitado porque produce aumento de la tensión intraocular.

| Fármaco | Dosis bolo (mg) | Perfusión (mcg/kg/min) | Perfusión (mg/kg/h) |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| Midazolam | 1-5 | 1-2 | 0,05-0,15 |
| Propofol | 20-100 | 25-75 | 1-3 |
| Ketamina | 20-40 | 5-15 | 0,3-1,5 |

- Opiáceos

Naturales: morfina y codeína

Sintéticos: los más utilizados son el fentanilo, alfentanilo y el remifentanilo ³⁶.

El efecto principal de los opiáceos es la analgesia, mientras que la sedación obtenida suele ser leve ³⁸. Todos los opiáceos inducen depresión respiratoria e hipertonia muscular. Reducen la resistencia vascular periférica, pero tienen escaso o nulo efecto depresor miocárdico. Todos los opiáceos, con excepción de la meperidina, causan bradicardia. La estimulación de quimiorreceptores medulares produce náuseas y vómitos, por lo que al inicio de la sedación se administra un antiemético para

evitar estos efectos indeseables ³⁸.

El opiáceo más utilizado es el **fentanilo**. Es un opiáceo sintético 80 veces más potente como analgésico que la morfina. Se presenta en ampollas de 3ml, que contienen 0,15 mg. Se administra a dosis pequeñas de 0,025-0,05 mg. Su inicio de acción es rápido y su efecto máximo se produce a los 5-7 min. de su administración. Sus efectos duran entre 30-45 min ^{23,36}.

El **remifentanilo** posee una potencia analgésica similar al fentanilo. Tiene una corta duración de acción con una vida media de entre 6-8 minutos ^{36,37}.

El **alfentanilo**, que es menos potente, tiene un comienzo de acción rápido 1-2 min. y su duración es breve 15 min. ²³

| Fármaco | Dosis bolo (mcg) | Perfusión (mcg/kg/min) | Perfusión (mg/kg/h) |
|----------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| Alfentanilo | 250-750 | 0,5-1 | 0,03-0,06 |
| Fentalino | 25-50 | | 0,5-1 |
| Remifentanilo | 12,5-25 | 0,025-0,15 | 0,002-0,01 |

- Antagonistas

Son unos fármacos que actúan ocupando receptores específicos de los opiáceos y de las benzodicepinas a nivel del sistema nervioso central, permitiendo revertir sus efectos farmacológicos. El **flumacénil** es un antagonista de las benzodicepinas que revierte el

efecto de sedación y de depresión respiratoria a las dosis de 0,1-0,2 mg, que se pueden repetir hasta administrar un máximo de 3 mg.

La **naloxona** es un antagonista de los opiáceos, se utiliza fundamentalmente para revertir la depresión respiratoria. Se

administra a la dosis de 0,5-1 microgramos/kg por vía endovenosa y no es aconsejable repetir la dosis. Su inicio de acción es rápido (1-2 minutos). Los efectos adversos que puede producir son un aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial y, en ocasiones, edema pulmonar.

Ambos antagonistas, naloxona y flumacénil, tienen una corta duración de acción por lo que se debe controlar a los pacientes por lo menos durante un periodo de 2 horas, hasta asegurar que no aparezca la depresión respiratoria.

-Antieméticos

Para evitar la aparición de náuseas y vómitos intra y postoperatorios se administra **ondansetron** unos 20 minutos antes del inicio de la intervención. Este fármaco es un antiserotoninico que bloquea los receptores 5-HT₃ de la serotonina. Su vida media es de aproximadamente unas 3,5 horas. Es un fármaco de larga duración que se administra por vía endovenosa a la dosis de 4 mg. No presenta efectos secundarios importantes, salvo en ocasiones cefalea y moderada sedación. La etiología de las náuseas y vómitos en este tipo de cirugía no es bien conocida, aunque probablemente sea debida a la tracción de los músculos oculares que estimula las vías aferentes del centro del vómito a través del ganglio ciliar o de las vías laberínticas (reflejo óculo-gástrico u óculo-emético). Hasta hace unos años se utilizaba siempre la **atropina** en la premedicación preoperatoria para reducir las secreciones y prevenir efectos vagales nocivos. Sin embargo, en la actualidad se ha reducido notablemente este fármaco excepto en los niños ³⁹. La atropina es un fármaco vagolítico,

que reduce de forma selectiva los efectos de la estimulación parasimpática. Es un antagonista competitivo de la acetilcolina a nivel de los receptores muscarínicos. Presenta una acción excitadora del sistema nervioso central. La dosis en los adultos es de 0,5 a 1 mg.

Selección de pacientes

Los criterios de selección de pacientes, candidatos a ser intervenidos con anestesia tópica, han ido variando con el tiempo.

En el año **1996**, comenzamos a utilizar la anestesia tópica en la cirugía de estrabismo con el propósito de ofrecer la mejor opción quirúrgica y obtener los mejores resultados en aquellos pacientes que tenían diplopía.

El principal criterio de selección era una colaboración adecuada de los enfermos durante la cirugía ^{4,22}. Por ello generalmente se excluían a los pacientes con excesiva ansiedad, nerviosismo, neuróticos, con fobias, etc. ^{14,16,40}.

La edad de los enfermos es otro criterio de selección. Deben tener la mínima suficiente para colaborar, que oscila entre los 14-18 años ^{4,5,8}, aunque hay trabajos donde operan a pacientes de 9- 12 años ^{9,41 13,42}. No se recomienda una edad máxima para realizar la técnica con anestesia tópica.

Hay que descartar a los pacientes que tienen alguna enfermedad mental severa, demencia senil, parálisis cerebral profunda, síndrome de Down, retraso intelectual severo, sordera y cualquier otra patología que pueda disminuir severamente el grado de colaboración.

No existe ningún test apropiado y fiable que permita predecir que enfermos pueden ser operados de estrabismo realizando ajuste intra-operatorio, aunque se recomienda realizar el test de ducción forzada en la consulta para seleccionar los casos ^{16,43}.

Algunos estudios realizan una

entrevista prolongada con el paciente antes de la operación, para explicar detalladamente las molestias que va a percibir, sobre todo en algunos pasos quirúrgicos y que su colaboración va a resultar imprescindible [8,43,44](#).

En nuestra experiencia hemos comprobado que al principio de la curva de aprendizaje eran pocos los casos seleccionados, a los que les explicábamos con detalle como iba a ser la anestesia. Actualmente creemos que no es conveniente alarmar al enfermo previamente, ya que con la sedación y analgesia se encuentran cómodos durante la cirugía. Tampoco, consideramos necesario realizar el test de ducción pasiva para seleccionar a los pacientes. En un trabajo prospectivo que publicamos en Acta Estrabológica 1998 sobre 29 pacientes operados de estrabismo con anestesia tópica durante un periodo de 1 año, sólo 1 caso tuvo que ser reconvertido a anestesia general por presentar una reacción vagal importante que impidió continuar con la anestesia tópica. En otros 3 se tuvo que asociar anestesia subtenoniana, con lidocaína al 2%: retroinserciones del recto

superior y una resección del recto medio.

Posteriormente en otro trabajo que publicamos en J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2009 en 101 cirugías de estrabismo ningún caso necesitó anestesia general, ni fue necesario el uso de anestesia subtenoniana. Las diferencias encontradas entre ambos trabajos se deben a una mayor experiencia y una técnica de anestesia tópica más depurada, con el empleo de otros agentes anelgésicos y sedantes como el propofol. En otro paciente, en el que se realizaba retroinserción de recto superior, se tuvo que posponer la cirugía por molestias severas. Su patología sistémica impidió profundizar la sedación o la reconversión a anestesia general.

Al ir adquiriendo una mayor seguridad con este tipo de técnica, el número de pacientes ha ido aumentando de tal forma que actualmente un 95% de la cirugía de estrabismo del adulto es realizada con anestesia tópica en el hospital Gregorio Marañón, cifra similar a las publicadas por otros autores que emplean las suturas ajustables en la cirugía del adulto [45](#).

Selección de pacientes:

- Edad mínima: 14-16 años
- Descartar enfermedad mental severa y demencias

Selección de músculos

La mayoría de los trabajos hacen referencia a la anestesia tópica sólo en los estrabismos horizontales [7,15,41,46](#). Algunos no recomiendan realizar cirugía en los músculos oblicuos, en los músculos previamente intervenidos, y en los rectos verticales porque se requiere una mayor manipulación. [9,11,13,46,47](#).

Generalmente la cirugía sobre los músculos rectos laterales, medios e inferiores es más sencilla y menos dolorosa que la del recto superior, debido a la disección que hay que realizar para aislarlo correctamente del tendón del oblicuo superior. En manos no expertas la cirugía con anestesia tópica puede ser un inconveniente porque puede conducir al fracaso quirúrgico.

En los que se inicien en la cirugía de estrabismo es recomendable utilizar la anestesia tópica en la operación de un solo músculo, preferentemente el recto lateral, ya que provoca menos molestias. La cirugía sobre el recto medio se asocia a una mayor probabilidad de provocar reflejo óculo-cardíaco ²⁹. El recto inferior también necesita experiencia quirúrgica puesto que es un músculo que tiene adherencias con los ligamentos palpebrales, que deben ser disecados cuidadosamente para no provocar retracciones palpebrales indeseadas. Por otro lado el recto inferior, con frecuencia, sobre todo en ciertas patologías (estrabismo tiroideo, fracturas del suelo de la órbita, anestesia subtenoniana), está fibrosado ⁴⁸ lo que entraña una mayor dificultad quirúrgica con peligro de su deslizamiento, además de una mayor probabilidad de provocar bradicardia ⁴⁹.

El acceso quirúrgico de los músculos oblicuo superior e inferior es más difícil, por ello no se recomienda utilizar anestesia tópica ¹¹.

En nuestra experiencia la selección de músculos candidatos a ser operados con anestesia tópica ha ido aumentando conforme ha aumentado nuestra experiencia quirúrgica y mejorando los

métodos anestésicos de sedación y analgesia. Actualmente todos los músculos extraoculares pueden ser operados con anestesia tópica incluidos los músculos previamente intervenidos y los oblicuos, pero especialmente en estos casos está indicada la sedación consciente y la analgesia ^{6,8}. El uso exclusivo de agentes anestésicos tópicos disponibles en la actualidad, sólo sería recomendable para los rectos horizontales de pacientes muy colaboradores, por el pobre control del dolor que tienen los anestésicos disponibles hoy en día ¹⁵.

Los posibles inconvenientes de la cirugía de oblicuos inferiores con anestesia tópica son las hipocorrecciones secundarias a un defecto de visualización, que provocaría dejar restos de fibras posteriores al no tener buen acceso quirúrgico, y las hipercorrecciones secundarias a pequeñas resecciones inadvertidas que se pueden producir al no coger el músculo con el gancho. Nosotros obtuvimos un alto porcentaje de hipercorrecciones postquirúrgicas en la parálisis de oblicuo superior que fueron operadas con anestesia tópica, comparadas con los trabajos publicados en la literatura ⁵⁰.

Músculos extraoculares que pueden ser operados con anestesia tópica (en orden creciente de dificultad):

- Recto lateral
- Recto medio
- Recto inferior
- Recto superior
- Oblicuo inferior
- Oblicuo superior

Selección de técnicas quirúrgicas

Muchas son las técnicas quirúrgicas descritas en el tratamiento del estrabismo con anestesia general. El propósito de este apartado es resumir la posibilidad o lo adecuado de realizar los procedimientos más frecuentes en la práctica clínica con anestesia tópica.

Retroinserciones

Los estudios publicados en la literatura coinciden en que la retroinserción de los rectos horizontales es una técnica fácil y conveniente para ser realizada con anestesia tópica [7,15,43,51](#).

Recomendamos empezar con la retroinserción del recto lateral para iniciarse en la cirugía del estrabismo con este tipo de anestesia. El debilitamiento uni o bilateral de los rectos laterales se puede realizar sólo con instilación de agentes anestésicos tópicos, ya que los enfermos no suelen presentar excesivas molestias.

La retroinserción del recto medio le sigue en dificultad a la del recto lateral. Al ser un músculo que tiene mayor fuerza, su

manipulación también provoca más molestias y dolor; a pesar de ello esta técnica podría ser realizada en cierto tipo de pacientes únicamente con agentes anestésicos tópicos.

La retroinserción de los rectos verticales con anestesia tópica también ha sido publicada en la literatura, sin embargo alguno autores no recomiendan realizarla [11](#). La retroinserción del recto superior obliga a aislarlo y diseccionarlo cuidadosamente del oblicuo superior con lo que esta maniobra podría ser dolorosa. También hay que tener en cuenta que el recto superior con gran frecuencia está contracturado o fibrosado, sobre todo en determinadas patologías que requieren cirugía como en parálisis de oblicuo superior, DVD, parálisis del III, etc.

Tampoco hay una opinión unánime sobre la conveniencia de realizar retroinserción de recto inferior con anestesia tópica. Está descrita en el tratamiento de la oftalmopatía tiroidea donde el recto inferior está muy contracturado. La ventaja es que el reflejo óculo-cardíaco está marcadamente reducido o ausente en los enfermos con oftalmopatía de Graves [52](#).



Figura 11. Cirugía de RL ojo derecho.

En general creemos imprescindible realizar la retroinserción de rectos verticales con anestesia tópica, analgesia y sedación sistémica, ya que el procedimiento incluso en manos muy expertas puede ser doloroso [5,16](#). Las características de la cirugía, el campo quirúrgico, y las frecuentes fibrosis/contracturas de estos músculos no contribuyen a que el paciente y el cirujano se sientan cómodos si sólo se instilan anestésicos tópicos. Las maniobras quirúrgicas más dolorosas pueden obligar a tener que reconvertir la cirugía con anestesia general. Nosotros tuvimos que reconvertir a anestesia general a un paciente operando el recto inferior de un traumatismo orbitario. En otro enfermo, se tuvo que posponer la cirugía al operar un retroceso de recto superior donde las características generales del sujeto no aconsejaban poner demasiada sedación.

Resecciones

Las resecciones musculares tienen mayor dificultad que las retroinserciones y provocan mayor dolor.

Por un lado, dependiendo de los mm de resección, tenemos que trabajar más alejados del limbo por lo que se requiere mayor disección muscular. Por otro lado, al realizar el acortamiento del músculo, provocaremos mayor tensión que aumentará el dolor cuando tengamos que suturarlo a la inserción primitiva.

Las resecciones de los rectos horizontales con anestesia tópica están descritas en la literatura con menos frecuencia que las retroinserciones [4,42,43,53](#). Las resecciones de los rectos verticales, al ser técnicas menos utilizadas generalmente en la patología óculo-motora, están descritas de forma aislada [47,54](#). Debemos tener en cuenta las mismas consideraciones, ya mencionadas, sobre el abordaje quirúrgico en los músculos verticales. Recomendamos asociar sedación y analgesia sistémica a los agentes anestésicos tópicos.

Técnica de Apt de oblicuo inferior

Esta técnica quirúrgica es la que usamos con más frecuencia para tratar las hiperfunciones moderadas-severas del oblicuo inferior. No recomendamos que sea realizada al comienzo de la curva de aprendizaje en la cirugía con anestesia tópica, ya que requiere mayor experiencia. Algunos autores no aconsejan operar ni el oblicuo superior, ni el oblicuo inferior con anestesia tópica porque provoca dolor y el abordaje quirúrgico es más difícil [47](#).

Nuestra recomendación para utilizar esta técnica es tener una gran experiencia en la cirugía de oblicuo inferior, sentirse cómodo durante la operación, conocer bien la anatomía y el trayecto muscular, asociar sedación consciente y analgesia y tener disponible una cánula de anestesia subtenoniana para inyectar una pequeña cantidad de lidocaína si el paciente manifiesta un dolor importante o se produce reflejo óculo-cardíaco.

En nuestros primeros casos con anestesia tópica siempre teníamos preparada una cánula para la inyección subtenoniana de lidocaína al 2% en la mesa del instrumental. Tres casos requirieron anestesia subtenoniana, pero ninguno en la cirugía sobre el oblicuo inferior [45](#). Posteriormente la hemos empleado en algún caso aislado al operar este músculo.

Tenectomía posterior de oblicuo superior

Es una técnica que realizamos en el tratamiento de las hiperfunciones leves-moderadas del oblicuo superior que provocan un cuadro en A leve-moderado. La técnica puede ser realizada perfectamente con anestésica tópica ya que no entraña mayor dificultad. Sin embargo recomendamos también asociar sedación y analgesia porque el abordaje y aislamiento del tendón del oblicuo superior pueden resultar dolorosos debido a su localización posterior [55](#).

La retroinserción con transposición anterior de los oblicuos superiores.

Técnica recomendada en el tratamiento de las anisotropías severas en A es más laboriosa sin anestesia general, pero teniendo experiencia con el procedimiento, y conociendo la anatomía de la zona puede ser realizada con anestesia tópica y sedación consciente.

Avanzamientos musculares

En general no hay un consenso generalizado sobre la conveniencia de realizar cirugía con anestesia tópica en los músculos que han sido previamente operados. Para unos no estaría indicado, por el mayor dolor que produciría operar sobre músculos donde existen unas adherencias y cicatrices del campo quirúrgico. Nuestra idea, también compartida por otros autores, es que se puede operar con anestesia tópica en músculos previamente intervenidos, si no ha pasado mucho tiempo desde la anterior cirugía, si no ha habido múltiples intervenciones quirúrgicas, y si conocemos perfectamente el tipo de cirugía que se ha realizado.

Cuando la exploración clínica preoperatoria demuestra una limitación de las ducciones que nos hace sospechar deslizamiento, o pérdida muscular debemos desestimar la realización de la cirugía si no es con anestesia general.

También recomendamos en estos casos por ser más complejos y cirugías más complicadas la utilización de algún grado de sedación consciente y de analgesia.

Transposiciones

Las transposiciones musculares que están indicadas en cierto tipo de parálisis e incluso después de pérdidas de algún músculo son técnicas más laboriosas, largas y complejas. Hay escasos trabajos descritos referidos a la utilización de la anestesia tópica en estas cirugías ⁵⁶. Se debe asociar sedación y analgesia para aportar mayor confort al paciente. En caso de no poder continuar con la cirugía se puede añadir anestesia subtenoniana. También es posible realizar el punto de fijación escleral en las transposiciones musculares aumentadas con sedación y analgesia sistémicas.

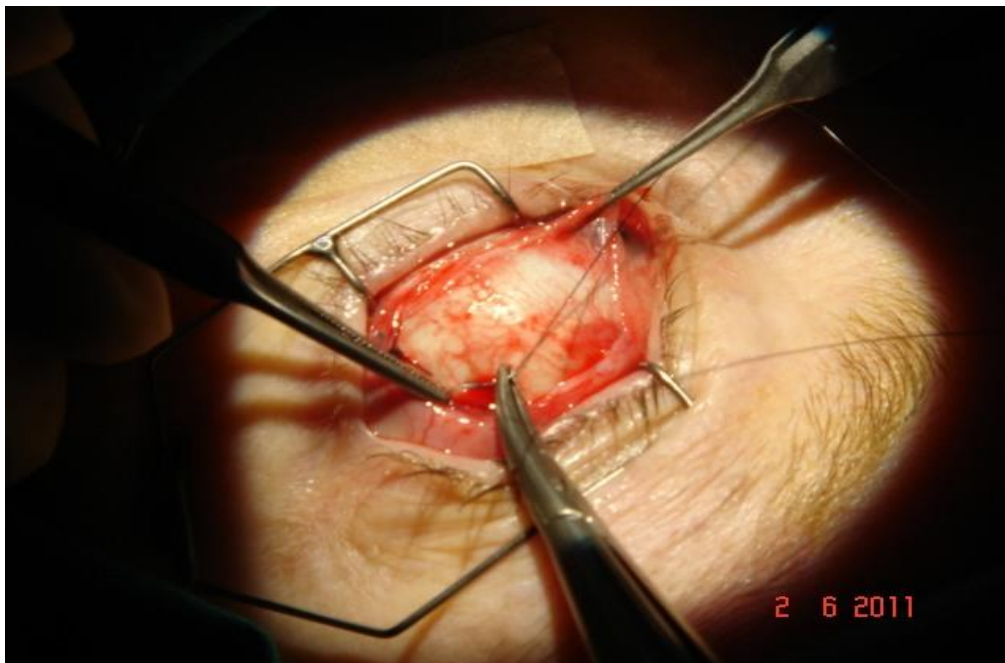


Figura 12. Punto de Foster.

Fadenoperación

La Fadenoperación o cirugía del “hilo” es una técnica difícil, no exenta de complicaciones. No hay referencias en la literatura de la realización de la misma con anestesia tópica, por el contrario se ha

publicado la contraindicación de este tipo de anestesia ⁴⁷.

Estamos de acuerdo con **Hakim** ⁴⁷ en que la cirugía ya de por sí complicada y laboriosa va a resultar más incómoda para los pacientes y puede aumentar el riesgo de perforación escleral.

Técnicas quirúrgicas aptas para la anestesia tópica:

- Retroinserciones
- Resecciones
- Transposiciones
- Avanzamientos
- Tenectomías y miectomías
- Debilitamiento de oblicuo inferior
- Anterposición de oblicuo inferior

Técnicas quirúrgicas no aptas para anestesia tópica:

- Fadenoperación.
- Reintervenciones de cirugías de mucho tiempo de evolución.
- Sospecha de músculo perdido o deslizado.



Figura. 13. TRV en parálisis VI N OD

Indicaciones de la cirugía del estrabismo con anestesia tópica

Indicaciones por parte del paciente

Las indicaciones de la cirugía del estrabismo con anestesia tópica se pueden dividir en dos grandes grupos, por un lado las que derivan del paciente, y por otro las que derivan del cirujano.

Por parte del paciente serían:

- Rechazo de la anestesia general. Motivada por ejemplo por una mala experiencia anterior ²². Si se le ofrece la oportunidad de realizar la misma cirugía sin tener que ser intubado, explicándole que en la mayoría de los casos sólo van a tener molestias leves y que éstas van a ser perfectamente tolerables, y que además se convierte en un procedimiento ambulatorio, muchos optan por la anestesia tópica como primera opción. Se podría considerar una alternativa a la anestesia general, más que un sustituto.
- Contraindicación de la anestesia general. La anestesia general pocas veces está contraindicada si la cirugía es lo suficientemente urgente, a pesar del mal estado general del paciente. Sin embargo, hoy en día, los progresos tecnológicos en la cirugía oftálmica

han conducido a que la mayoría de los procedimientos (cirugía de retina, córnea, cristalino) se puedan realizar con anestesia local, regional o tópica, y por tanto los anestesiólogos son cada vez más reacios a utilizar la anestesia general en la cirugía de estrabismo.

- No recomendada la anestesia general. Para enfermos que presenten alguna patología sistémica que no contraindique totalmente la anestesia general pero que haya tenido algún problema previo. La anestesia tópica sería una buena alternativa también en estos casos.

Hay enfermos que demandan cirugía de estrabismo sólo si es con anestesia tópica.

En las dos últimas décadas ha aumentado el número de pacientes adultos con edades muy avanzadas donde antes era impensable que pudieran ser operados, o que necesitaran cirugía de estrabismo. Por un lado, el concepto erróneo de que los adultos no podían ser operados de estrabismo por gran riesgo de visión doble postoperatoria, y por otro lado los propios pacientes que no demandaban la cirugía por la misma razón.

El concepto erróneo de que la cirugía de estrabismo en el paciente adulto es meramente estética y no justifica el riesgo que conlleva una anestesia general.

Por parte del enfermo:

- Rechazo de anestesia general
- Contraindicación de anestesia general
- Anestesia general no recomendada

Indicaciones por parte del cirujano

Las ventajas de una técnica ajustable intra-operatoria, en un tiempo quirúrgico, parecen ser más evidentes cuando los resultados de la cirugía convencional son impredecibles [6,45,57](#). Situaciones específicas incluyen: nuevas operaciones, exoftalmías, estrabismos de amplio ángulo, fractura blow-out, estrabismos paralíticos. En estos casos puede deberse a una cicatrización adicional o a una contractura de los músculos extra-oculares. Los procedimientos musculares horizontales y verticales también se benefician del ajuste en un solo tiempo quirúrgico [57](#). Otros autores creen que las suturas ajustables en 2 tiempos quirúrgicos estarían contraindicadas en estrabismos restrictivos y ángulos variables [58](#).

- Diplopías: La mayoría de los autores piensan que la mayor ventaja de la cirugía de estrabismo realizada con el enfermo consciente es la posibilidad de eliminar una diplopía preoperatoria en el mismo acto quirúrgico. Esperar al día siguiente para observar el resultado postoperatorio conlleva a adoptar otra actitud terapéutica, como la mera observación, el tratamiento con prismas, la inyección de toxina botulínica, o una nueva cirugía. La anestesia tópica permite realizar tantos ajustes como sean necesarios hasta conseguir eliminar la diplopía antes de suturar la conjuntiva.
- Sospecha de resultado impredecible: En ángulos variables, incomitancias de fijación, incomitancias lejos-cerca, DHD, DVD, estrabismos operados varias veces, estrabismos sensoriales, estrabismos mixtos, etc.
- Re-intervenciones por hipo o hipercorrecciones: después de una cirugía de estrabismo con anestesia general puede ser necesaria una re-intervención inmediata para corregir una hipocorrección o una hipercorrección postoperatoria.
- Ángulos pequeños de desviación: dudas entre operar uno o dos músculos.
- Ángulos grandes de desviación: dudas entre operar 2 ó 3 músculos. La posibilidad de ir midiendo la desviación residual paso a paso y su variación con la corrección óptica del paciente es una de las ventajas de la anestesia tópica. A veces también nos encontramos que la indicación a priori de operar dos ojos la tenemos que modificar porque con un solo ojo se ha corregido la desviación.
- Estrabismos complejos: parálisis, síndrome de Duane, oftalmopatía tiroidea, oftalmopatía miópica.
- No creer conveniente el ajuste al día siguiente: pacientes muy nerviosos, poco colaboradores y con antecedentes de reacciones vagales en los que podemos tener un reflejo óculo-cardíaco al manipular los hilos de la sutura.

Por parte del cirujano:

- Diplopías
- Resultados impredecibles
- Estrabismos complejos
- Dudas entre operar 1 o 2 ojos

Contraindicaciones de la anestesia tópica

Se clasifican en relativas y absolutas.

Contraindicaciones relativas

- Cirugías muy prolongadas en las que hay que operar más de 3 músculos. No sería una contraindicación absoluta puesto que la cirugía técnicamente se podría hacer sin problemas, sin embargo el grado de colaboración del enfermo a partir del 2º músculo comienza a disminuir, a pesar de la sedación.

No obstante si no es posible la anestesia general podemos hacer 1 o 2 tiempos quirúrgicos dependiendo del tipo de patología. Por ejemplo si hay que operar 2 rectos medios y 2 rectos inferiores

por una oftalmopatía de Graves-Basedow puede ser conveniente comenzar con los rectos verticales y dejar para un 2º tiempo la cirugía de rectos horizontales. Esta opción es interesante para evaluar la incomitancia en A postoperatoria provocada con la retroinserción de rectos inferiores que se resolvería desplazando superiormente los rectos medios⁵⁹.

- Cirugías sobre músculos previamente operados: cuando no han sido operados por nosotros; no sabemos con exactitud que tipo de técnica quirúrgica se realizó; si la exploración motora demuestra limitación en las ducciones importantes que pueden corresponderse con deslizamientos o pérdidas musculares; y múltiples re-intervenciones sobre los mismos músculos.

Contraindicaciones relativas:

- Cirugías prolongadas: > 3-4 músculos
- Reintervenciones



Figura 14. Estrabismo tiroideo.



Figura 15. Múltiples intervenciones previas.

Hay que mirar con precaución los informes de cirugías previas ya que, en ocasiones, no se corresponden con la realidad, por ejemplo, por posibles deslizamientos postoperatorios que pasan inadvertidos para el cirujano.

Contraindicaciones absolutas

- Los ojos operados de retina con cerclajes y explantes, ya que la cicatrización y adherencias que se encuentran en los primeros pasos de la cirugía de estrabismo (Incisión y disección de conjuntiva y Tenon), así como en el aislamiento de los

músculos, hacen que no sea en absoluto recomendable la anestesia tópica. Dos son los inconvenientes, por un lado las molestias severas del paciente, y por otro el mayor riesgo de rotura muscular que tienen los músculos después de una cirugía de retina. Las actuales técnicas de cirugía vítreo-retiniana por incisiones de 23-G posiblemente cambien esta contraindicación.

- Las discapacidades mentales severas que ya han sido comentadas anteriormente.

Contraindicaciones absolutas:

- Ojos operados de retina
- Discapacidades mentales severas

Técnica quirúrgica

Conceptos generales

La utilización de anestesia tópica no significa que no se requiera la presencia de un anestesista durante todo el procedimiento. Una apropiada monitorización del enfermo es fundamental para controlar frecuencia cardíaca, tensión arterial y saturación de oxígeno. Es importante mantener una estrecha relación con el anestesista, tanto en la primera parte de la cirugía donde necesitamos que el paciente esté cómodo, sin ansiedad y que no sienta dolor mientras operamos los músculos; y en la segunda parte de la cirugía donde necesitamos que el paciente esté lo más consciente posible para realizar la medida de la desviación final y el ajuste más adecuado ^{4,5}.

El empleo de anestesia tópica en la cirugía de estrabismo prolonga el tiempo quirúrgico, comparado con la técnica convencional ^{5,43}. Por un lado las maniobras deben ser muy delicadas y cuidadosas, y esto enlentece la operación, y por otro lado el ajuste intra-operatorio que, en ocasiones, es necesario realizar varias veces. Sin embargo hay que considerar que se ahorra el tiempo empleado en el ajuste postoperatorio, realizado a las 24 horas, y el tiempo empleado en la anestesia

general, que siempre es mayor que la preparación con anestesia tópica⁵. Con una mayor experiencia del cirujano los tiempos quirúrgicos se asemejan a los de la cirugía convencional. En un trabajo retrospectivo sobre 101 estrabismos encontramos que el tiempo quirúrgico era igual independientemente del tipo de músculo, y del tipo de estrabismo; sin embargo si obtuvimos diferencias estadísticamente significativas con respecto a los músculos previamente operados⁵.

La anestesia tópica también provoca un mayor stress en el cirujano que no está muy acostumbrado a la técnica. La intervención del ayudante también es fundamental para que la cirugía sea lo más rápida y cómoda para el paciente.

La cirugía de estrabismo con anestesia tópica permite estudiar la dinámica muscular lo cual es muy interesante para el diagnóstico y tratamiento de una serie de patologías óculo-motoras ⁵⁴.

Hay un mayor sangrado durante toda la cirugía debido a que no se utilizan las maniobras de hemostasia (compresivas) que se utilizan en la cirugía convencional, para evitar molestias y dolor al paciente. Habitualmente empleamos colirio de brimonidina que actúa como vasoconstrictor para disminuir la tendencia hemorrágica ⁶⁰.

Diferencias con la anestesia general:

- Mayor tiempo quirúrgico (pero se ahorra el ajuste de las 24 horas y el tiempo anestésico)
- Exige experiencia del cirujano
- Más incómoda para el cirujano
- Puede ser más incómoda para el paciente
- Estudio de la dinámica muscular
- Mayor sangrado

Aspectos quirúrgicos

Hay una serie de diferencias entre la técnica quirúrgica de la cirugía de estrabismo con anestesia tópica y con anestesia general que se exponen a continuación:

- Instilar un par de gotas de anestésico doble en ambos ojos cuando el enfermo está en quirófano.
- Bajar en los primeros minutos la potencia luminosa del microscopio hasta que el enfermo se habitúe a la luz.
- Colocar el campo quirúrgico del modo que los 2 ojos estén descubiertos para facilitar los movimientos oculares en la dirección más conveniente.
- Instilar lidocaína al 2% en el ojo que se va a operar primero
- Las incisiones conjuntivales deben ser más amplias. Es conveniente realizar una incisión limbar con dos cortes radiales para tener un amplio campo quirúrgico. Las molestias aumentan cuando cortamos la conjuntiva próxima a los fondos de saco. El paciente debe mirar al lado opuesto del músculo que se está operando. Por ejemplo en una cirugía del recto medio de OD, le pedimos que mire hacia la derecha colocando el ojo en la máxima abducción para que se visualice el músculo.
- Se utiliza una pinza sin dientes evitando tirar y levantar demasiado la conjuntiva.
- Se disecciona el músculo cortando las adherencias con la cápsula de Tenon. No empleamos una gasa para disecar, para evitar la presión sobre el ojo que resultará dolorosa.
- Si los movimientos están limitados, ya sea por falta de colaboración o por restricciones musculares, capsulares o conjuntivales, el ayudante puede traccionar con una pinza con dientes de la conjuntiva y Tenon, para dirigir el ojo a la posición adecuada donde se facilite la exposición del músculo. Una maniobra muy conveniente en la cirugía del recto medio consiste en realizar una retropulsión del globo ocular a la vez que mueves el ojo en dirección contraria. Esto alivia el dolor al relajar la tensión en el recto medio evitando que traccione del periostio.



Figura 16. Colocación del campo.

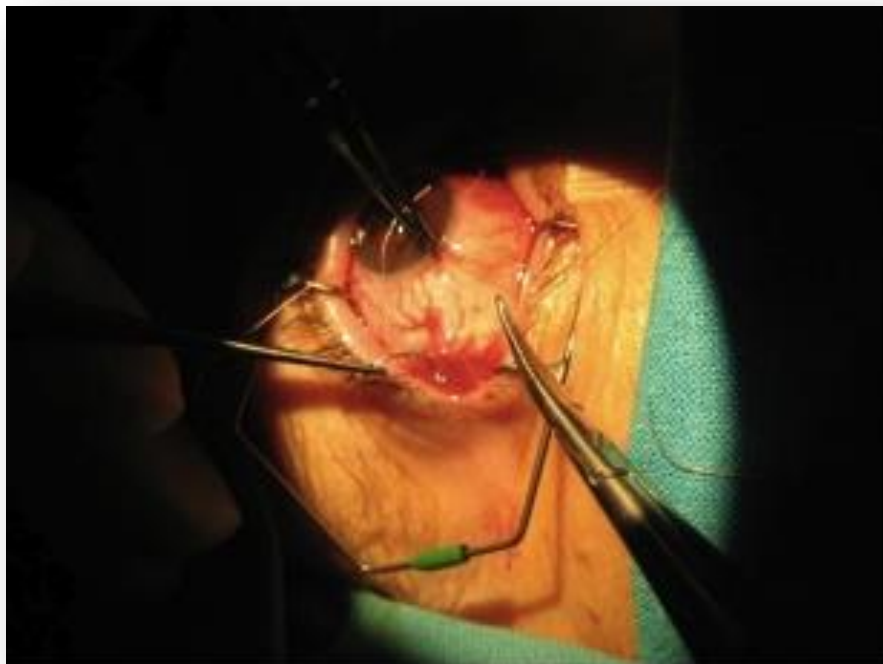


Figura 17. Tracción ocular con pinzas.

- No es aconsejable realizar mínimas incisiones (MISS) porque aumenta el riesgo de complicaciones, aunque algunos autores prefieren las incisiones pequeñas en fórnix con un campo quirúrgico más pequeño [43](#).
- Evitar coger los músculos con ganchos. Sin embargo, en las resecciones puede ser conveniente si nos encontramos más cómodos.
- No traccionar de los músculos para evitar dolor y producción de reflejo óculo-cardíaco.
- Se sutura el músculo igual que en el técnica convencional. Hay que estar seguros de que el músculo ha quedado bien sujeto para evitar problemas de deslizamiento o pérdida muscular, complicación que con anestesia tópica sería más grave que con anestesia general. Usamos vicryl 6.0, otros autores emplean vicryl 5.0 para tener mayor seguridad a la hora de realizar el ajuste.
- Si se operan dos músculos, el primero lo adherimos a esclera y en el 2º empleamos sutura ajustable. Si se operan un recto vertical y otro horizontal usamos suturas ajustables en los 2.
- Es preferible operar primero el músculo más complicado porque el grado de colaboración va disminuyendo a lo largo del procedimiento. En ocasiones puede ser conveniente operar primero el músculo más expuesto, por ejemplo en una exotropía de gran ángulo con limitación de la aducción, se operará primero la resección del recto medio para

colocar el ojo lo más cerca de la posición primaria.

- Es preferible operar primero el músculo más complicado porque el grado de colaboración va disminuyendo a lo largo del procedimiento. En ocasiones puede ser conveniente operar primero el músculo más expuesto, por ejemplo en una exotropía de gran ángulo con limitación de la aducción, se operará primero la resección del recto medio para colocar el ojo lo más cerca de la posición primaria.
- No suturamos la conjuntiva hasta que no se realiza el ajuste y comprobamos el resultado, ni

- siquiera cuando operamos los 2 ojos. Utilizamos seda 8.0 o vicryl 8.0.
- En grandes retroinserciones empleamos un doble anclaje a esclera para evitar que el músculo se pueda deslizar hacia su inserción, sobre todo si no se reseca el antagonista.
- En el recto inferior después de obtener la medida adecuada, lo adherimos a esclera para evitar hipercorrecciones derivadas de un deslizamiento muscular⁶¹.
- El recto superior no es conveniente adherirlo a la esclera porque podemos pinzar el oblicuo superior.



Figura 18. Medida con compás en RM.

Diferencias con la AG:

- Mayor incisión y disección de conjuntiva y Tenon
- No tracción muscular
- Sutura ajustable en 2º músculo
- Operar 1º el músculo más complicado o el más expuesto

Diferencias con la AG:

- Proteger córnea con viscoelástico
- Fijar RI a esclera
- Suturar la conjuntiva después del ajuste

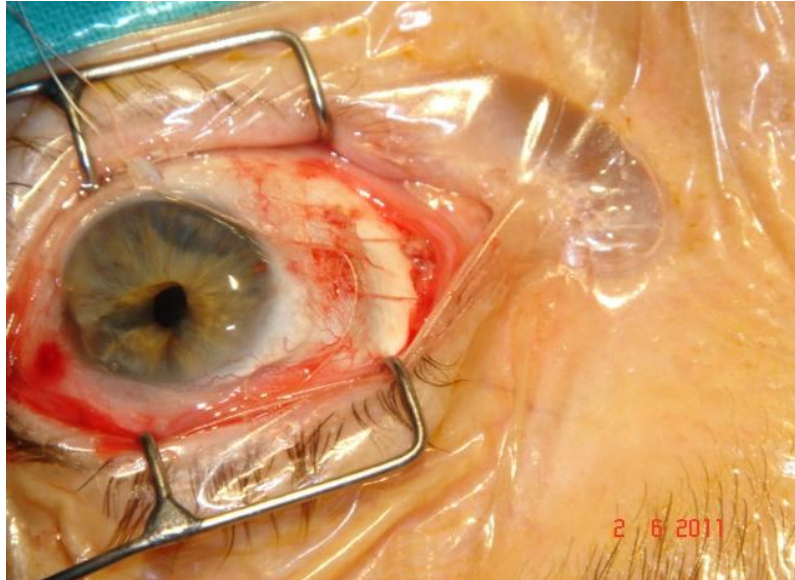


Figura 19. Sutura ajustable. Se aprecia el viscoelástico en córnea.

Ajuste intra-operatorio

La ventaja de realizar las suturas ajustables con anestesia tópica es que podemos modificar el procedimiento realizado en cada músculo en el mismo quirófano, con el enfermo despierto. Para ello lo sentamos y medimos la desviación de lejos y de cerca con el cover test, con o sin prismas, y estudiamos las ducciones y versiones.

Para asegurar una buena colaboración en el ajuste, el anestesista debe desconectar la bomba de infusión de propofol 10 minutos antes de que exploremos al paciente. Hay que tener en cuenta que una excesiva sedación puede darnos datos equivocados del resultado final. Ante la duda es preferible dejar el ajuste para el día siguiente.

Antes de incorporar al enfermo en la camilla, se debe limpiar el ojo con abundante BSS para eliminar restos hemáticos, secreciones y viscoelástico para asegurar la mejor AV posible. Debemos dejar las suturas pegadas a la piel con steri-stryp, evitando que rocen la zona nasal. Es conveniente esperar unos minutos hasta que se pase el foto-stress producido por la

luz del microscopio en la mácula.

Si el paciente lleva corrección óptica que modifique su desviación, le ponemos las gafas sin esterilizarlas, y realizamos el cover test. Realizamos el ajuste con el enfermo de nuevo en decúbito supino modificando la cirugía según creamos conveniente, y volvemos a sentar al paciente si lo consideramos necesario para repetir la exploración. Esta maniobra la repetiremos tantas veces como se necesite hasta conseguir la desviación final más adecuada ¹⁵, eliminando la diplopía si es posible.

Cuando estemos satisfechos con el resultado final, se vuelve a colocar al paciente en decúbito supino, se limpia el campo quirúrgico con betadine al 10%, se instila lidocaína o anestésico doble, y se anudan las suturas. En el caso del recto inferior, éste siempre se adhiere a la esclera con la misma sutura de vicryl. Terminamos la cirugía suturando las conjuntivas, aplicando betadine al 5% y un colirio de antibiótico y corticoide en los fondos de saco. Es un procedimiento ambulatorio, por lo que el enfermo se mantiene una o dos horas en su habitación y luego se marcha a casa.

Ajuste intraoperatorio:

- Sentar al paciente durante la exploración
- Asegurarnos que esté muy consciente y con el ojo "limpio"
- Ante la duda dejar el ajuste para el día siguiente



Figura 20. Ajuste intra-operatorio.



Figura 21. Limpieza ocular con BSS.



Figura 22. Se pegan las suturas en piel.



Figura 23. Corrección óptica en el ajuste.

Controversias

- Tipo de incisión: aunque unos trabajos refieren que realizan incisión limbar amplia para conseguir una mayor exposición del campo quirúrgico [5-7,13,42,45](#), otros autores recomiendan incisiones pequeñas en fórnix [8,9,43,47](#).
- Tipo de anestesia tópica: hay gran variedad sobre los fármacos empleados para la anestesia tópica como cocaína al 4 % y adrenalina al 0,01%²², oxibuprocaina, bupivacaína, ametocaína y tetracaína tópicas [9,14,16,57](#), inyección subconjuntival de xilocaína al 2% con adrenalina y unocaína al 0,4% [40](#), lidocaína en gotas y gel [15,44](#). Se deben evitar los que producen dilatación pupilar, como la cocaína y la asociación con adrenalina, porque disminuye la AV y dificulta el ajuste. Hay que tener cuidado con la lidocaína en gel porque al estar más tiempo en contacto con la superficie corneal puede producir queratitis o erosiones corneales [5](#).
- Tipo de sedación: existe una gran disparidad de opiniones sobre la conveniencia de realizar sedación en la cirugía de estrabismo. Los que están en contra de su uso basan sus argumentos en que no es posible realizar bien el ajuste [11,15,43,46](#). Sin embargo el propofol tiene una vida media muy corta [6,8](#) que permite la exploración del sujeto inmediatamente después de terminar el procedimiento. Hay cirugías y músculos en los que la anestesia tópica sin sedación provocaría más inconvenientes que ventajas [5,16](#).
- Modo de realizar la medida de la desviación y el ajuste: la exploración del enfermo puede realizarse intra-operatoriamente con el enfermo sentado [5,8,9,11,13,41,47](#) o en decúbito supino [6,7](#). No hay estudios que comparen la mayor exactitud de una u otra técnica.
- Tipo de sutura en recto inferior. La hipercorrección que se asocia a la cirugía del recto inferior por deslizamientos postoperatorios contraindica el uso de las suturas ajustables. Se recomienda dejar adherido el músculo a la esclera con sutura permanente o reabsorbible [6,61,62](#).
- En que músculos emplear sutura ajustable: la mayor parte de los estudios coinciden en la preferencia de utilizar cirugía convencional, fijando el músculo a la esclera, en el primer músculo y sutura ajustable en el segundo [4,8,24](#). La ventaja de esta última opción es que evitamos tener las suturas en el campo quirúrgico mientras estamos operando. Sin embargo la opción quirúrgica elegida dependerá de la preferencia de cada cirujano.
- Esterilización de las gafas. La mayoría de los autores recomiendan esterilizar las gafas con gas [6,8,42](#), óxido de etileno [47](#), o sumergiéndolas en una solución de Alkanol durante 7 minutos [11](#). Sin embargo no hay estudios que demuestren los pros y contras. En

nuestra experiencia de 15 años utilizando la anestesia tópica sin esterilizar nunca las gafas, no hemos encontrado ninguna infección asociada al uso de la corrección óptica durante la cirugía.

- El empleo de atropina i.v. para prevenir el reflejo óculo-cardíaco no lo consideramos necesario en todos los casos, excepto en los que se produzca una bradicardia importante. Sin embargo en otros

estudios, la atropina es empleada sistemáticamente ⁶, ya que el propofol, y el remifentanilo pueden aumentar la producción de reflejo óculo-cardíaco ⁴⁹. Hay que tener en cuenta que al no realizarse tracción muscular, la probabilidad de que se produzca es inferior a la anestesia general (68%), aunque hay estudios que demuestran la misma frecuencia con ambos tipos de anestesia ⁶³. La lidocaína tópica disminuye su frecuencia ^{29,45,47}.

Controversias:

- Uso de atropina
- Tipo de incisión
- Tipo de sedación, analgesia, y anestesia tópica
- Modo de realizar la exploración intra-operatoria
- Esterilización de las gafas
- Suturas reabsorbibles o permanentes en recto inferior

Ventajas de la anestesia tópica

Las ventajas de poder realizar el ajuste intra-operatorio para modificar la cirugía y obtener el mejor resultado quirúrgico en el postoperatorio inmediato son las siguientes ⁴²:

- Mayor confort para el paciente, ya que se utiliza sedación y analgesia ^{4,42}.
- Mejor control anestésico puesto que se realiza en presencia de un anestesista ⁴². Cuando ajustamos al día siguiente, el procedimiento se realiza en consulta, de forma

ambulatoria, o con el enfermo ingresado, pero sin anestesista y sin monitorización de la presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno.

- Se puede ajustar en condiciones estériles, con personal de quirófano, con la ventaja de disminuir el riesgo de infección ya que se cortan las suturas en el momento y se sutura conjuntiva ^{8,42}.
- Podemos conocer con exactitud la

cantidad de cirugía que ha sido realizada después del ajuste, ya que antes de suturar la conjuntiva comprobamos donde quedan los músculos. En el ajuste diferido, no podemos saber realmente cuantos mm de recesión y resección han sido realizados, excepto cuando avanzamos por completo el músculo hasta su inserción primitiva.

- Menor edema tisular cuando se realiza el ajuste inmediato comparado con el diferido ⁴⁵.
- La técnica quirúrgica con anestesia tópica disminuye el número de músculos que necesitan ser operados, comparada con la anestesia general ⁴³. La cantidad de resección realizada es menor que la que se usa para la cirugía convencional. Esto es lógico ya que al no realizar tracción muscular, los mismos mm que se miden en un músculo sin tensión representan

una mayor cantidad de resección que los mismos mm en un músculo sometido a estiramiento muscular con los ganchos de estrabismo. Un estudio publica que la cantidad de retroinserción necesaria también es menor en el tratamiento de la endotropía con anestesia tópica ⁴³, por el contrario en otro ensayo se ha demostrado que en el 58% de las endotropías se tuvo que aumentar la dosis comparada con el 85% de las exotropías en las que se tuvo que disminuir ⁴². En otro estudio se observó hipercorrección en el postoperatorio inmediato en el tratamiento quirúrgico de las exotropías comitantes, atribuida a una reinervación rápida secundaria al efecto parético del anestésico local sobre el músculo ⁵.

- Aunque es una cirugía en general más larga que la convencional, hay que tener en cuenta que nos ahorramos el tiempo empleado en el ajuste diferido, disminuye la estancia hospitalaria, y el coste de la operación.

Ventajas de la anestesia tópica:

- Nos permite disminuir la dosis y el nº de músculos operados
- Mayor comodidad para el paciente en el momento del ajuste
- Mayor control anestésico en el momento del ajuste
- Saber con exactitud donde se queda el músculo
- Evitamos el ajuste del día siguiente
 - Ahorro de tiempo
 - < estancia hospitalaria

Complicaciones. Inconvenientes

Una de las principales desventajas de la anestesia tópica es que produce mayor stress en el cirujano, sobre todo si no está muy acostumbrado a la técnica. Conforme se va adquiriendo experiencia, éste disminuye ⁴.

Los errores en el ajuste que se pueden producir, si no advertimos que el enfermo está muy sedado, puede provocar hipo o hipercorrecciones. Las hipocorrecciones con esta técnica son más frecuentes que con la técnica convencional y el ajuste diferido, independientemente del grado de sedación ⁵.

La prolongación del tiempo quirúrgico con anestesia tópica es inversamente proporcional al grado de experiencia del cirujano, y del anestesista, por lo que hay que prever que en los primeros casos se tardará más que con la anestesia general ⁴.

Hay un menor control anestésico del reflejo óculo-cardíaco, por ello se debe ser muy cuidadoso y evitar la tracción de los músculos. Un 10,3%, 3 de 29 casos operados de estrabismo en nuestros

primeros años, con múltiples patologías, tuvieron un reflejo óculo-cardíaco, y 2 de ellos fueron sintomáticos ⁴.

Las complicaciones oculares que hemos encontrado han sido erosiones corneales y queratitis por abuso de la anestesia tópica, por utilizar lidocaína en gel o por desecación corneal al ser cirugías más largas ⁴. Sin embargo desde que abandonamos el gel de lidocaína y empleamos viscoelástico para proteger la córnea no hemos vuelto a tener esa complicación. El escozor es un síntoma muy frecuente que experimentan los enfermos al ser operados con anestesia tópica. En un total de 29 casos, 3 tuvieron midriasis reversibles al finalizar la cirugía, y 1 sufrió disminución de agudeza visual que se recuperó en 1 semana ⁴.

La complicación ocular más grave que tuvimos fue un síndrome de efusión uveal, secundario a una escleritis infecciosa. Se pensó en una contaminación de las suturas durante la cirugía de estrabismo con anestesia tópica, en una paciente diabética. No usaba corrección óptica, por lo que no se puede relacionar con no haber esterilizado las gafas ⁶⁴.

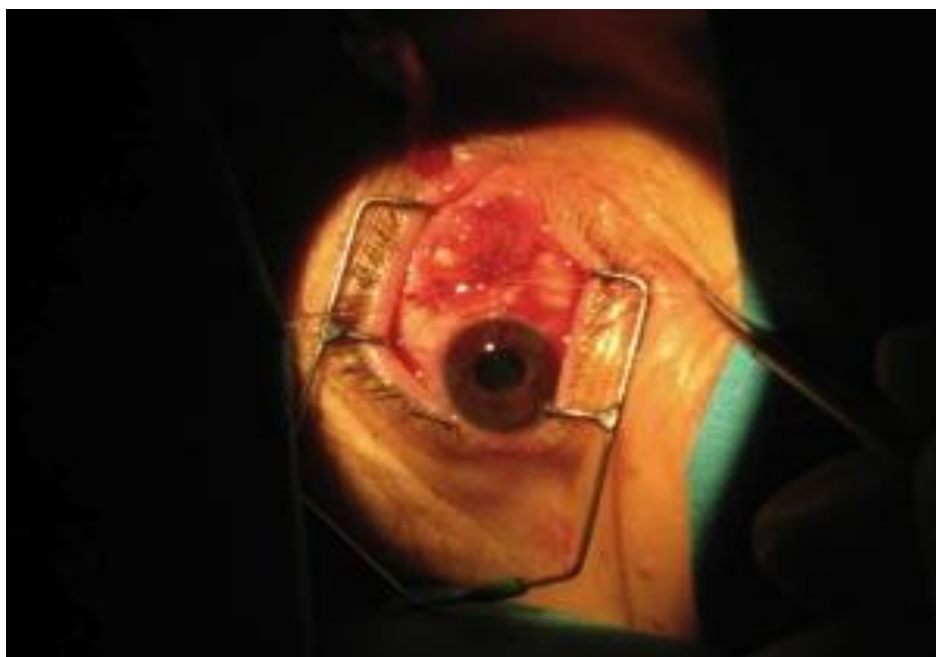


Figura 24. Leve midriasis en resección RM.

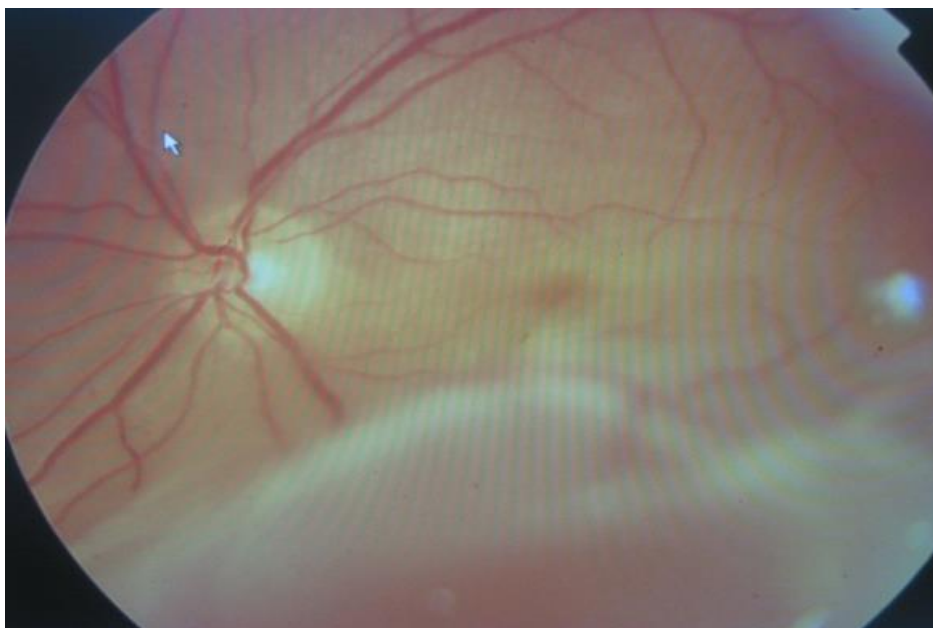


Figura 25. DR. Efusión uveal.

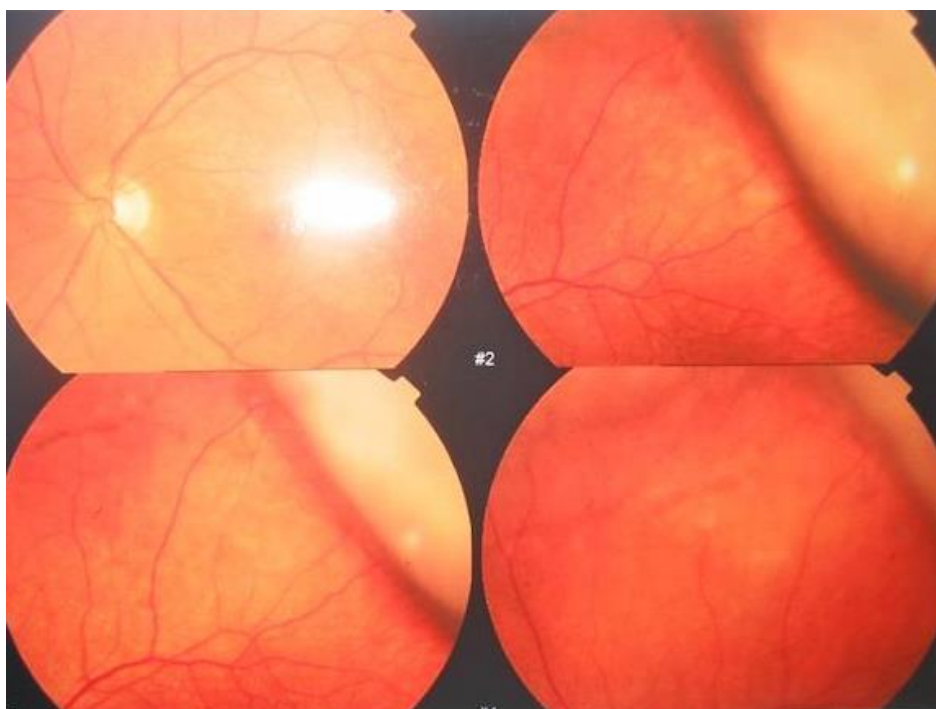


Figura 26. DC. Efusión uveal.



Figura 27. TAC orbitario. Efusión uveal.

Complicaciones:

- Errores en el ajuste por excesiva sedación:
 - Hipercorrecciones
 - Hipocorrecciones
- Queratitis
- Erosiones corneales
- Midriasis reversibles

Resultados

Los estudios disponibles en la literatura que comparan directamente las técnicas de sutura ajustable y no ajustable no son aleatorios, son reducidos en número, retrospectivos y difíciles de comparar debido a la marcada heterogeneidad clínica. Por ello no pueden establecerse conclusiones acerca de la técnica que produce mejor alineación a

largo plazo o en que tipo de estrabismos es más conveniente realizar una u otra ⁶⁵. El objetivo principal de utilizar las suturas ajustables es obtener una alineación ocular más exacta y, de esta forma, disminuir la necesidad de una nueva operación. Las ventajas de la técnica ajustable parecen más evidentes cuando los resultados de la cirugía convencional son impredecibles. Un ensayo clínico controlado, prospectivo sobre 443 pacientes ⁶⁶ demostró que la

tasa de reoperaciones fue del 8,51% en el grupo de suturas ajustables, en comparación con el 27,15% de las no ajustables. Todas las reintervenciones se realizaron por hipocorrecciones. También se demostró que la satisfacción de los pacientes y la alineación a largo plazo era mejor en el grupo de las suturas ajustables. Otros estudios demuestran, por el contrario, que la técnica convencional tiene más ventajas ^{67,68}, y para otros ambas son igualmente efectivas ⁶⁹.

No hay tampoco un acuerdo sobre cuando es el momento idóneo de realizar el ajuste: en el mismo procedimiento quirúrgico, o diferido a las 6, 12, 24 horas, incluso a la semana. Según un estudio realizado por **Shokida** sobre 226 casos (comunicación oral: CLADE 2010, Cancún), las endotropías no mostraron diferencias estadísticamente significativas, P: 0.2281, al año de seguimiento, entre la anestesia

tópica con ajuste intra-operatorio o el ajuste diferido a la semana. Pero las exotropías y reintervenciones si mostraron mejor resultado al año con ajuste diferido, P:0.039 y P:0.025, respectivamente.

En nuestro estudio ⁵ sobre 101 casos operados con anestesia tópica tuvimos un buen resultado en el postoperatorio inmediato, consiguiendo una desviación final < de 10 dp sin diplopía en el 95%, al mes disminuyó al 91%, y a los 6 meses en el 85%. La tasa de reintervenciones fue del 15%, la mayoría por hipocorrección. Un 54% eran estrabismos horizontales, un 37% parálisis, y un 10% restrictivos; el 27% eran estrabismos previamente operados. Nuestros resultados son similares a otros estudios publicados con anestesia tópica, con un porcentaje menor de reintervenciones que los de la técnica convencional ⁶⁶ (**Tabla 1**).

Tabla 1. Comparación de los resultados postoperatorios de la cirugía de estrabismo con anestesia tópica, publicados en la literatura, con los nuestros:

| % Buenos Resultados | Hakim (2005) | Chang (2006) | Park (2008) | Sharma (2009) | Biglan (1994) | Yi (2011) | Nosotros (2009) |
|---------------------|--------------|---|---|---------------|---------------|-----------------------------|-----------------|
| Post: 1-7 días | 95% | XT:81,3% ET: 93,8% EV: 100% Total: 85,9% | - | - | 95,8% | 87% | 95% |
| Post: 1 mes | 90% | XT:79,2% ET: 87,5% EV: 100% Total: 83% | - | - | 79,2% | - | 91% |
| Post: 3 meses | - | XT: 75% ET: 87,5% EV: 85,7% Total: 78,9% | XT: 84,8% ET: 81,8% Total:84,1% | 67% | - | - | - |
| Post: ≥ 6 m | - | XT: 70,8% ET: 87,5% EV: 85,7% Total: 76,1% | XT: 81,8% ET: 81,8% Total:81,8% | - | 70,8% | 82,9% XT:81,8 ET:87,9 | 85% |

*XT: exotropías; ET: endotropías; EV: estrabismos verticales;
Buen resultado : ortoforia, o ángulo final < 10 dp, sin diplopía*

El porcentaje de reintervenciones oscila alrededor del 10-15% ^{42,45}, la mayoría son por hipocorrecciones. Se recomienda hipercorregir en los estrabismos horizontales, especialmente en las exotropías por el exo-drift que ocurre habitualmente en estos casos entre las 6 primeras semanas y los 3 meses ^{7,42}. Por el contrario en los estrabismos verticales es necesario hipocorregir, especialmente en la cirugía del recto inferior.

El grado de dolor que experimentan los pacientes durante la cirugía de estrabismo con anestesia tópica es muy variable. Depende de la cirugía, del tipo de músculo y del umbral del dolor de cada enfermo. En un estudio prospectivo que realizamos en el Hospital Gregorio Marañón sobre nuestros primeros 29 casos ⁴ se incluyó una encuesta valorando el grado de dolor: el 20,7% no mostró ningún dolor en la cirugía, en el 44,8% fue leve, en el 31% moderado, y en el 3,4% severo. El momento de mayor dolor fue la tracción muscular en el 44,8%, seguida de la disección en el 20,7%, la cauterización del músculo en el 3,4%, y el aislamiento del recto superior en el 3,4%.

Conclusiones

Ni la cirugía de estrabismo con ajuste intra-operatorio (anestesia tópica), ni con ajuste diferido a las 8, 24 horas o a la semana garantizan un alineamiento estable a largo plazo.

Se necesitan estudios aleatorios de alta calidad para obtener resultados clínicamente válidos y para aclarar si las suturas ajustables, en uno o dos tiempos, son superiores a la cirugía convencional y estudiar posibles complicaciones como quistes, infecciones y reacciones a la sutura.

La mayoría de los estudios publicados se componen de un escaso número de pacientes, son heterogéneos, y tienen un corto periodo de evolución.

En los estrabismos horizontales, ya sean exotropías o esotropías, es preferible

hipercorregir, ya que la mayor parte de los fracasos quirúrgicos son por hipocorrección.

En los estrabismos horizontales de ángulo moderado o leve, así como en los estrabismos sensoriales, el ajuste inmediato supone una ventaja ya que permite disminuir el número de músculos necesarios para corregir la desviación.

En los estrabismos verticales, parálisis, reintervenciones, y otras patologías especiales donde los resultados son más impredecibles, no hay estudios lo suficientemente amplios y homogéneos con la anestesia tópica, para comparar las técnicas convencionales, las suturas ajustables con ajuste diferido en 2 tiempos o con ajuste intra-operatorio.

A pesar de la gran variedad de los estudios publicados y la falta de resultados concluyentes respecto a las patologías óculo-motoras operadas con anestesia tópica, podemos concluir que este procedimiento ha permitido modificar la cirugía de los músculos extraoculares en la actualidad. Los resultados motores y sensoriales son por lo menos iguales a los conseguidos con las otras técnicas convencionales, evitando los inconvenientes de la anestesia general, y disminuyendo el coste de las operaciones de estrabismo.

Perlas de la cirugía de estrabismo con anestesia tópica

- El 95% de los adultos (> de 14 años), aproximadamente, son operados de estrabismo con anestesia tópica en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
- El 5% restante está formado por los enfermos con nula colaboración, reintervenciones complicadas, intervenciones sobre 4 o más músculos, y cirugías de DR.

- La anestesia tópica es una mezcla de sedación consciente, analgesia, anestésicos tópicos. La dosis varía dependiendo de varios factores.
- Se requiere la presencia del anestesista quien controla TA, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno.
- Permite la cirugía ambulatoria, por lo que disminuyen los costes quirúrgicos.
- Permite disminuir la dosis quirúrgica, el número de músculos operados, y realizar el ajuste intraoperatorio.
- La cirugía es más larga, pero se ahorra el tiempo empleado en el ajuste del día siguiente.
- Requiere experiencia amplia en la cirugía de estrabismo. La técnica quirúrgica se diferencia de la cirugía con anestesia general.
- Todos los músculos extraoculares pueden ser operados con anestesia tópica, incluidos los oblicuos y los músculos previamente operados. Especialmente en estos se recomienda sedación consciente y analgesia.
- Permite estudiar la dinámica muscular.
- El enfermo está más cómodo al realizar el ajuste de las suturas en quirófano, monitorizado, controlado con anestesista, y en condiciones de esterilidad.
- Los resultados son comparables a los conseguidos con el ajuste diferido, aunque ninguna técnica puede asegurar un alineamiento ocular estable a largo plazo.
- Se aconseja hiper corregir en los estrabismos horizontales, sobre todo en las exotropías, e hipocorregir en el recto inferior.

Bibliografía

1. Thorson JC, Jampolsky A, Scott AB. Topical anesthesia for strabismus surgery. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. Nov-Dec 1966;70(6):968-972.
2. Carruthers JD MK, Bagaric D. Can adjustable suture surgery be performed with conscious sedation? *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 1995;32:17-19.
3. Ohmi G HJ, Okada AA, Fujikado T, Tanahashi N, Uchida I. Strabismus surgery using the intraoperative adjustable suture method under anesthesia with propofol. *Jpn J Ophthalmol*. 1999;43:522-525.
4. Merino P GdLP, Isasi M, ZAmora J. La anestesia tópica en la cirugía de estrabismo. *Acta Estrabológica*. 1998;27:85-90.
5. Seijas O, Gomez de Liano P, Merino P, Roberts CJ, Gomez de Liano R. Topical anesthesia in strabismus surgery: a review of 101 cases. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*. Jul-Aug 2009;46(4):218-222.
6. Sharma P, Reinecke RD. Single-stage adjustable strabismus surgery for restrictive strabismus. *J Aapos*. Oct 2003;7(5):358-362.
7. Sharma P JA, Gadia R, Chhabra A, Dehran M. Evaluation of single-stage adjustable strabismus surgery under conscious sedation. *Indian J Ophthalmol*. 2009;57:121-125.
8. Koc F, Durlu N, Ozal H, Yasar H, Firat E. Single-stage adjustable strabismus surgery under topical anesthesia and propofol. *Strabismus*. Dec 2005;13(4):157-161.
9. Chow PC. Stability of one-stage adjustable suture for the correction of horizontal strabismus. *Br J Ophthalmol*. Jul 1989;73(7):541-546.

10. Karaba VL, Elibol O. One-stage vs. two-stage adjustable sutures for the correction of esotropia. *Strabismus*. Mar 2004;12(1):27-34.
11. Aziz ES, Rageh M. Deep topical fornix nerve block versus peribulbar block in one-step adjustable-suture horizontal strabismus surgery. *Br J Anaesth*. Jan 2002;88(1):129-132.
12. Fells P. Techniques and applications of adjustable sutures. *Aust N Z J Ophthalmol*. Feb 1987;15(1):35-41.
13. Kim S, Yang Y, Kim J. Tolerance of patients and postoperative results: topical anesthesia for strabismus surgery. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*. Nov-Dec 2000;37(6):344-348.
14. Klyve P, Nicolaissen B, Jr. Topical anesthesia and adjustable sutures in strabismus surgery. *Acta Ophthalmol*. Oct 1992;70(5):637-640.
15. Yu CB, Wong VW, Fan DS, Yip WW, Lam DS. Comparison of lidocaine 2% gel versus amethocaine as the sole anesthetic agent for strabismus surgery. *Ophthalmology*. Jul 2003;110(7):1426-1429.
16. Diamond GR. Topical anesthesia for strabismus surgery. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus*. Mar-Apr 1989;26(2):86-90.
17. G A. Algunos aspectos básicos de la anestesia convencional en oftalmología. *Revista habanera de ciencias médicas*. 2010;9:253-262.
18. Knapp. On cocaine and its use in ophthalmic and general surgery. *Arch Ophthalmol*. 1884;13:402-408.
19. Kilic A, Gurler B. Subtenon lidocaine vs topical proparacaine in adult strabismus surgery. *Ann Ophthalmol (Skokie)*. Fall 2006;38(3):201-206.
20. A J. Strabismus reoperations techniques. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1975;79:704.
21. G L. *Acta Ophthalmol (Copenh)*;60:717-728.
22. Fells P. Strabismus surgery under local anaesthesia; one stage technique for adjustable suture. *Transactions of the 5th International Orthoptic Congress*. 1983:501-505.
23. Cortés C AA, Encinas JL, García J. *Farmacología ocular*. Madrid: Sociedad Española de Oftalmología; 2007.
24. Kim J, Azavedo L, Bhananker S, Bonn G, Splinter W. Amethocaine or ketorolac eyedrops provide inadequate analgesia in pediatric strabismus surgery. *Can J Anaesth*. Oct 2003;50(8):819-823.
25. Morton NS, Benham SW, Lawson RA, McNicol LR. Diclofenac vs oxybuprocaine eyedrops for analgesia in paediatric strabismus surgery. *Paediatr Anaesth*. 1997;7(3):221-226.
26. Watson DM. Topical amethocaine in strabismus surgery. *Anaesthesia*. May 1991;46(5):368-370.
27. McGee HT FF. Toxicities of topical ophthalmic anesthetics. *Expert Opin Drug Saf*. 2007;6:637-640.
28. Carden SM, Colville DJ, Davidson AJ, et al. Adjunctive intra-operative local anaesthesia in paediatric strabismus surgery: a randomized controlled trial. *Aust N Z J Ophthalmol*. Nov 1998;26(4):289-297.
29. Gupta N, Kumar R, Kumar S, Sehgal R, Sharma KR. A prospective randomised double blind study to evaluate the effect of peribulbar block or topical application of local anaesthesia combined with general anaesthesia on intra-operative and postoperative complications during paediatric strabismus surgery. *Anaesthesia*. Nov 2007;62(11):1110-1113.
30. Guyton DL. Strabismus complications from local anesthetics. *Semin Ophthalmol*. Sep-Oct 2008;23(5):298-301.
31. Page MA, Fraunfelder FW. Safety, efficacy, and patient acceptability of lidocaine hydrochloride ophthalmic gel as a topical ocular anesthetic for use in ophthalmic procedures. *Clinical ophthalmology*. 2009;3:601-609.
32. Ruta U, Gerding H, Mollhoff T. [Effect of locally applied lidocaine on expression of the oculocardiac reflex]. *Ophthalmologe*. May 1997;94(5):354-359.
33. Bryant JS BB, Reichel E. Overview of ocular anesthesia: past and present. *Curr Opin Ophthalmol*. 22:180-184.
34. GD G. Choices of local anesthetics for ocular surgery. *Ophthalmol Clin North Am*. 2006;19:203-207.
35. Davis DB MM. Anestesia en la cirugía de cataratas. *International Ophthalmology Clinics*. 1995:195-212.
36. Corcóstegui B AA, García Arumí J, Mateo C, Nieto I. *Cirugía vitreoretiniana: indicaciones y técnicas*. Madrid: Sociedad Española de Oftalmología; 1999.
37. Tatham A, Amaya L. Immediate post-operative adjustable suture strabismus surgery using a target-controlled infusion of propofol-remifentanyl. *Ophthalmologica*. 2009;223(3):192-195.
38. Weigt HU, Spraul CW, Weiss M. [What's new in ophthalmic anaesthesia?]. *Klin Monbl Augenheilkd*. Dec 2003;220(12):809-821.
39. Heinze J, Ziese P, Ioannakis K. [Strabismus surgery in children. The effect of paracetamol and bupivacaine]. *Anaesthesist*. May 1995;44(5):312-318.

40. Paris V, Moutschen A. [Role of topical anesthesia in strabismus surgery]. *Bull Soc Belge Ophthalmol.* 1995;259:155-164.
41. Park JM LS, Choi HY. Intraoperative adjustable suture strabismus surgery under topical and subconjunctival anesthesia. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2008;39:373-378.
42. Yi J H, Chung S A, Chang Y H, Lee JB. Practical aspects and efficacy of intraoperative adjustment in concomitant horizontal strabismus surgery. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus.* Mar 1 2011;48(3):85-89.
43. Tejedor J, Ogallar C, Rodriguez JM. Surgery for esotropia under topical anesthesia. *Ophthalmology.* Oct 2010;117(10):1883-1888.
44. Morales Bertrand J, Rodriguez Sanchez JM, Ruiz Guerrero MF. [Strabismus surgery of the myopic patient under topical anaesthesia]. *Arch Soc Esp Oftalmol.* Nov 2003;78(11):631-635.
45. Park JM, Lee SJ, Choi HY. Intraoperative adjustable suture strabismus surgery under topical and subconjunctival anesthesia. *Ophthalmic surgery, lasers & imaging : the official journal of the International Society for Imaging in the Eye.* Sep-Oct 2008;39(5):373-378.
46. Ruben ST, Elston JS. One stage adjustable sutures: practical aspects. *Br J Ophthalmol.* Nov 1992;76(11):675-677.
47. Hakim OM, El-Hag YG, Haikal MA. Strabismus surgery under augmented topical anesthesia. *J Aapos.* Jun 2005;9(3):279-284.
48. M N. Squint surgery in TED-hints and fints, or why Graves' patients are difficult patients. *Orbit.* 2009;28:245-250.
49. Arnold RW EF, Wolfe TM. Prolonged oculocardiac reflex during strabismus surgery under topical anesthesia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1997;34:252-254.
50. Merino P, Gomez R, Gomez-de-Liano P, Ruiz R, Rebolledo L. [Overcorrection after surgery for unilateral superior oblique palsy]. *Arch Soc Esp Oftalmol.* Nov 2008;83(11):653-658.
51. Spiritus M. Adjustable-suture strabismus surgery. *Bull Soc Belge Ophthalmol.* 1989;232:41-51.
52. Kose S, Uretmen O, Emre S, Pamukcu K. Recession of the inferior rectus muscle under topical anesthesia in thyroid ophthalmopathy. *Journal of pediatric ophthalmology and strabismus.* Nov-Dec 2002;39(6):331-335.
53. Silverberg M. Topical or regional injection anesthesia. *Ophthalmology.* Feb 2005;112(2):360.
54. Hakim OM, Gaber El-Hag Y, Maher H. Persistence of eye movement following disinsertion of extraocular muscle. *J Aapos.* Feb 2008;12(1):62-65.
55. Jin YH, Sung KR, Kook MS. The immediate effect of bilateral superior oblique tenotomy on primary position horizontal binocular alignment. *Binocul Vis Strabismus Q.* 1999;14(1):33-38.
56. Merino P GdLP, Braun D, Ruiz R, Franco G. Aplicaciones de la transposición muscular aumentada en estrabismo. *Acta Estrabológica.* 2008;1:5-10.
57. Rauz S, Govan JA. One stage vertical rectus muscle recession using adjustable sutures under local anaesthesia. *Br J Ophthalmol.* Aug 1996;80(8):713-718.
58. Pratt-Johnson JA. Adjustable-suture strabismus surgery: a review of 255 consecutive cases. *Can J Ophthalmol.* Apr 1985;20(3):105-109.
59. Nardi M. Squint surgery in TED -- hints and fints, or why Graves' patients are difficult patients. *Orbit.* 2009;28(4):245-250.
60. Dahlmann-Noor AH, Cosgrave E, Lowe S, Bailly M, Vivian AJ. Brimonidine and apraclonidine as vasoconstrictors in adjustable strabismus surgery. *J Aapos.* Apr 2009;13(2):123-126.
61. Gómez de Liaño P MP, Zamora J, Isasi M, Gómez de Liaño R. Hipercorrección progresiva secundaria a recesión del recto inferior. *Acta Estrabológica.* 1998;27:79-83.
62. Sprunger Dt HE. Progressive overcorrection after inferior rectus recession. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 1993;30:145-148.
63. Eustis HS EC, Smith DR. Vagal responses to adjustables sutures in strabismus correction. *Am J Ophthalmol.* 1992;114:307-310.
64. Merino P, Gomez de Liano P, Yanez Martinez J. [Uveal effusion syndrome after strabismus surgery]. *Arch Soc Esp Oftalmol.* Jul 2006;81(7):409-412.
65. Sundaram V HA. Sutura ajustable versus sutura no ajustable para el estrabismo. *Biblioteca Cochrane Plus.* 2006;3:1-9.
66. Tripathi A HR, Marsh IB. Strabismus surgery: adjustables sutures-good for all? Strabismus surgery: adjustables sutures-good for all? *Eye.* 2003;17:739-742.
67. Correa BAS BH. Comparative study of monocular surgeries under general anaesthesia, with and without readjustment. *Revista Brasileira de Oftalmologia.* 1998;57:747-755.
68. Vazquez CW MM. 1999. *Binocul Vis Strabismus Q.* 14:103-106.
69. Bishop F DR. Adjustable and non-adjustable strabismus surgery: a retrospective matched study. *Strabismus.* 2004;12:3-11.

CIRUGÍA DE REFUERZO

Las técnicas más conocidas y utilizadas para fortalecer la acción muscular son tres:

- Resección muscular.
- Avanzamiento muscular con o sin resección.
- Plegamiento muscular.

Resección muscular

Claud Worth, en **1904**, describió la resección muscular aplicando suturas a la esclera.

Es la intervención normalmente realizada (Figura 28). Dijimos anteriormente que mediante ella extirpamos una porción músculo-tendinosa de la zona más próxima a su inserción anatómica escleral, para, a continuación, reinsertar el músculo en el mismo sitio. Así procedemos a acortarlo. Esta resección será mayor o menor de acuerdo a la importancia del efecto buscado.

Al estirar el músculo aumentamos su tensión pasiva, provocando un giro del ojo en su dirección, que dará lugar a modificación de la estática ocular orbitaria. También sirve para neutralizar la fuerza de su antagonista homolateral.

Tras incidir la conjuntiva según modo habitual, mediante apertura limbar o transconjuntival, y una vez abierta la cápsula de Tenon superficial y practicado un ojal en la Tenon profunda, lateralizándonos ligeramente para no herir la vaina muscular asimos la totalidad del músculo con el gancho de estrabismo, asegurándonos de que todas las fibras musculares se encuentren cogidas. Liberamos de sus adherencias, con delicadeza, la cara superior e inferior del músculo, y desbridamos el músculo de sus alerones laterales con disección roma en un espacio, que, aproximadamente, se corresponda a los milímetros que vamos a resecar.

Cogido el músculo con el gancho, y sometándolo a ligera tensión, se marca con compás la cantidad de músculo a resecar. A ese nivel asimos la totalidad del cuerpo muscular con la pinza de Prince. Se pasan dos suturas anudando en los dos lados del músculo, inmediatamente por detrás del lugar en el que la pinza lo tiene aprisionado. A continuación, se corta el músculo de su inserción anatómica dejando un muñón de medio milímetro, que nos facilitará la reinsertación escleral. Ayudante y cirujano cogen con sendas pinzas de Paufigue de cada extremo terminal del músculo desinsertado, al tiempo que el cirujano abre y desliza la pinza de Prince llevándola hasta casi este extremo cogido por las dos pinzas de Paufigue, apretando y fijando el músculo a este nivel.

Llegado este instante, se puede practicar de nuevo el *test de ducción pasiva* y el *test de elongación de Quére*.

Seguidamente, el ayudante toma la pinza de Prince y aproxima el músculo a la inserción escleral primitiva. El cirujano introduce por los extremos de ésta las dos suturas del músculo, anudando con tres pases. Finalmente, con mucha delicadeza, se corta la porción de músculo a resecar. A veces, es necesario dar un tercer punto de fijación en el centro.

La operación concluye con el cierre de la conjuntiva.

Avanzamiento con o sin resección

El avance muscular fue ideado por **Jules Guerin (1841)** para tratar el estrabismo divergente secundario a miotomía fallida por exceso. Después, autores como **De Graefe**, **Wecker**, **Liebreich**, **Knap** y **Landolt** lo generalizaron como cirugía de primera intención.

En realidad, el avance es una forma de practicar resección muscular, puesto que la cara escleral del músculo acaba pegándose y fijándose a la inserción anatómica, siendo a partir de aquí desde

donde va a contar su función, manteniendo el arco de contacto primitivo, pero con el músculo acortado, que corresponde al avance hecho por delante de la inserción anatómica primitiva.

Es una técnica, que utilizamos solo en reoperaciones tras retroinserción hiper corregida. Se trata de llevar el músculo a su primitiva inserción o incluso más adelante, con o sin resección muscular añadida.

Plegamiento muscular

El refuerzo mediante plegamiento

muscular fue descrito por **Wecker** en **1883**.

El plegamiento de los músculos rectos es una técnica que tiene sus defensores (**Roth, 1995**), quienes se basan en la reversibilidad, si es que se actúa en los dos o tres primeros días del post-operatorio.

A otros autores les gusta por el respeto que con ella se tiene a los vasos ciliares anteriores.

Se practica en la zona más próxima a la inserción. Una vez hecho, se fija la cabeza del mismo a la esclera por delante de la inserción anatómica mediante dos o tres puntos.

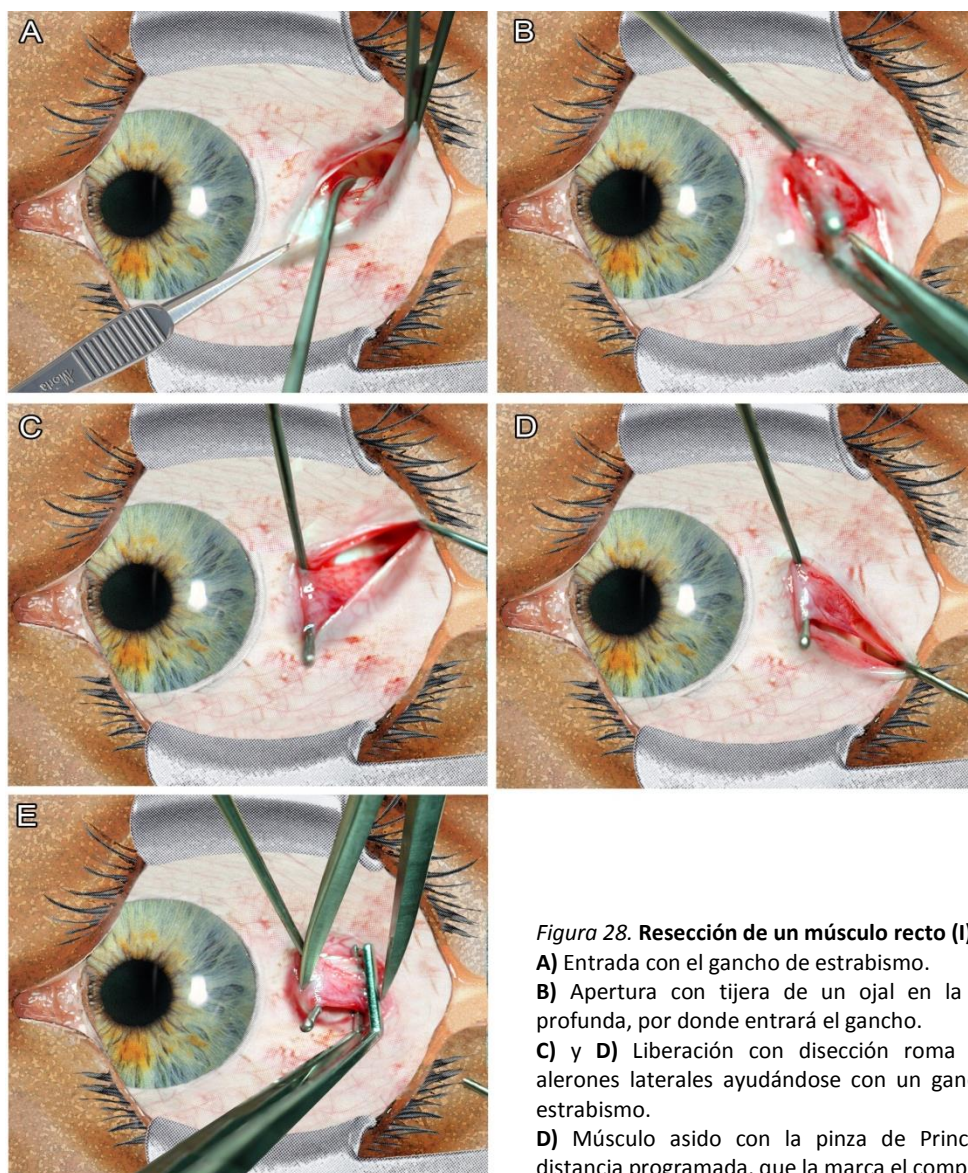


Figura 28. Resección de un músculo recto (I).

- A)** Entrada con el gancho de estrabismo.
- B)** Apertura con tijera de un ojal en la Tenon profunda, por donde entrará el gancho.
- C) y D)** Liberación con disección roma de los alerones laterales ayudándose con un gancho de estrabismo.
- D)** Músculo asido con la pinza de Princeps a la distancia programada, que la marca el compás.

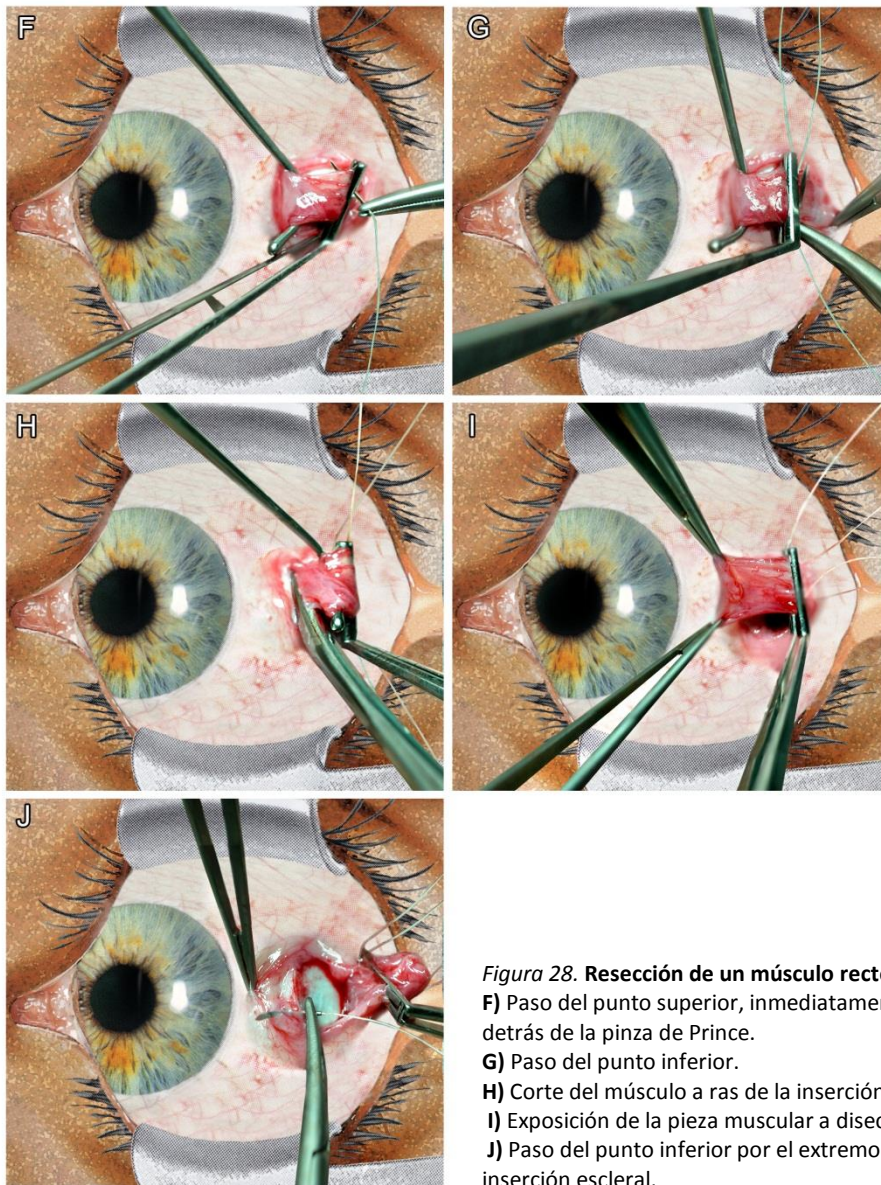


Figura 28. Resección de un músculo recto (II).
F) Paso del punto superior, inmediatamente por detrás de la pinza de Prince.
G) Paso del punto inferior.
H) Corte del músculo a ras de la inserción.
I) Exposición de la pieza muscular a disecar.
J) Paso del punto inferior por el extremo de la inserción escleral.

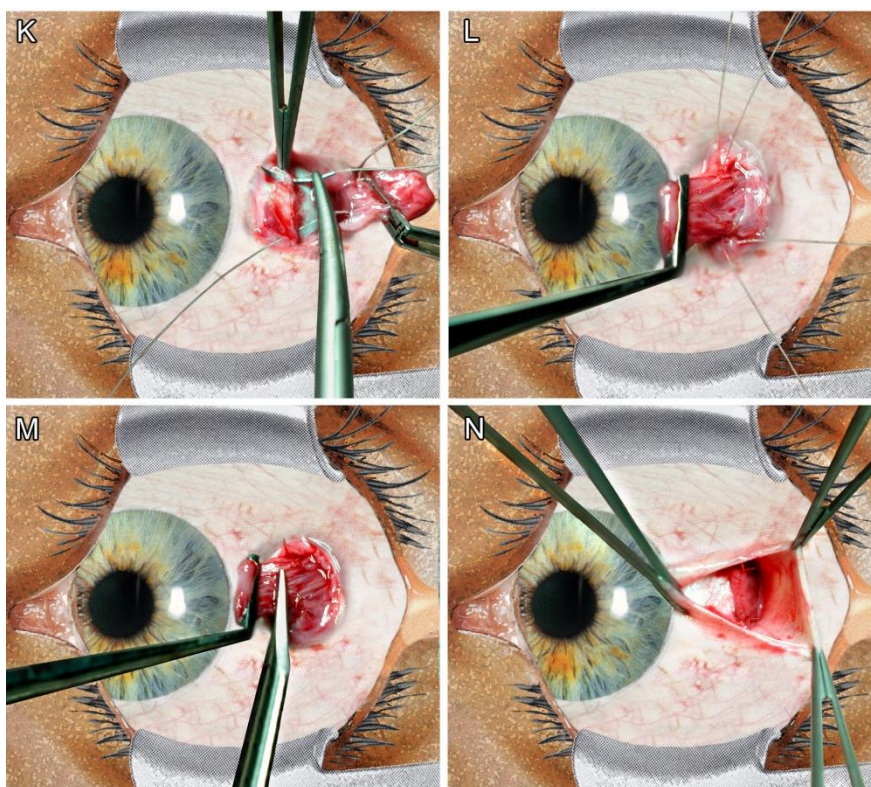


Figura 28. Resección de un músculo recto (III).

K) Paso del otro punto por el extremo superior de la inserción escleral.

L) Los dos puntos anudados en la inserción escleral, mostrando la porción muscular que se va a resear.

M) Corte de la parte de músculo convenida.

N) Músculo en situación final tras la resección efectuada.

TÉCNICAS DE SUPLENCIA.

En parálisis oculares, mediante los procedimientos clásicos de debilitamiento (retroinserción) y refuerzo (resección) muscular podemos conseguir situar recto el globo ocular desviado. Lo que no podemos conseguir es movilización del ojo hacia el lugar de actuación del músculo paralizado. Con este objetivo, a comienzos del siglo XX se empezaron a describir nuevas técnicas quirúrgicas consistentes en la transposición de la inserción escleral de determinados músculos funcionalmente activos hacia la inserción anatómica de los músculos paralíticos, a fin de suplir sus deficiencias de acción. Se actúa normalmente sobre los dos

músculos rectos vecinos al enfermo. Sean los dos verticales para compensar la acción del horizontal, o los dos horizontales para compensar el déficit del vertical.

Estas técnicas de transposición, cuyo mecanismo de acción es polémico (transformación de equilibrio de fuerzas?, reajuste inervacional?), tienen resultados funcionales muy distintos según unos u otros autores. Buenos o rotundo fracaso.

Se puede hacer transposición muscular parcial o total (Figura 29).

Las suplencias se asocian a resección del músculo enfermo y a debilitamiento del antagonista homolateral, bien por cirugía, (retroinserción o fadenoperación) o por inyección de toxina botulínica.

TRANSPOSICIÓN TOTAL

Consiste en llevar la totalidad de los dos músculos vecinos a los extremos de la inserción escleral del músculo paralizado. Bien sean los dos rectos horizontales a los extremos de la inserción del recto vertical como hace **Knapp (1966)** para utilizar en la parálisis monocular de la elevación (Figura 29 E), o los dos rectos verticales hasta la inserción anatómica del recto lateral como lo realiza **O'Connor (1921)** y **Schilinger (1959)** en las parálisis del VI par (Figura 29 D).

A la intervención de O'Connor y Schilinger, el profesor clínico de Stanford, **Scott Foster (1997)**, añadió la siguiente variante, conocida como *punto de Foster*: Una vez suturados los rectos verticales (superior e inferior) a ambos lados de la inserción del recto lateral, se toma con un punto de sutura no reabsorbible el borde temporal de los dos rectos verticales para fijarlos en la esclera, paralelos a los bordes, superior e inferior, del recto lateral a 14-16 mm del limbo. También puede unirse este punto a los dos bordes superior e inferior de este músculo. En ambos casos se produce un acodamiento de los dos rectos verticales, que da lugar, por el cambio de dirección y los vectores de fuerza del músculo y el aumento de su elasticidad y tono, a un aumento de su tracción muscular.

Anteriormente dijimos que estas transposiciones musculares se combinan con debilitamientos y refuerzos musculares para compensar la estática en posición primaria de mirada.

Es muy importante sopesar el total de músculos rectos desinsertados para evitar una de las complicaciones más temidas: la isquemia del segmento anterior. Este tipo de operaciones deben realizarse por etapas y practicarse en varios tiempos, espaciados 6 meses.

TRANSPOSICIÓN PARCIAL

Las técnicas más frecuentes son: las de *Hummelsheim, O'Connor, Berens y Girard, y Jensen*.

- **Técnica de Hummelsheim (1907)**

Con ésta, se llevan las dos mitades externas de los rectos verticales, superior e inferior, hacia afuera para fijarlas en los extremos del tendón del recto lateral (Figura 29 A).

- **Técnica de O'Connor (1935)**

Se modifica la anterior técnica, llevando las dos mitades internas de los rectos verticales hacia el recto lateral. Para ello, una vez desinsertadas las dos lengüetas nasales, se pasan por debajo de las dos mitades temporales fijándolas en los extremos superior e inferior del tendón del recto lateral (Figura 29 C).

- **Técnica de Berens y Girard (1950)**

Es como la *técnica de Hummelsheim*, transponiendo la mitad externa de los rectos verticales, con la particularidad de que la mitad interna en vez de dejarla en su lugar original, la desplaza en la inserción situándola en su mitad externa (Figura 29 B).

- **Técnica de Jensen (1964)**

Procedimiento que divide por la mitad los tres músculos vecinos interesados. Por ejemplo, en la parálisis del VI par hay que trabajar sobre los dos rectos (superior e inferior) y el recto lateral. Para ello se abre el vientre de los tres músculos desde la inserción escleral hasta una distancia aproximada de 12-13 mm (ecuador). A este nivel reúne, por medio de sutura no reabsorbible (seda 4-0), la mitad externa del recto superior con la mitad superior del recto lateral, y la mitad externa del recto inferior con la mitad inferior del recto lateral. Estas uniones se realizan los más posterior posible de ambas hendiduras.

Se procurará que el anudado no quede excesivamente prieto para no lesionar el músculo y no vulnerar la vascularización (Figura 29 F).

García Montesinos y col. (2015) han modificado con buenos resultados la técnica de Jensen, añadiendo a la misma una fijación escleral posterior (punto de Foster), con lo que se aumenta el efecto de la transposición, al tiempo que ofrece menos peligro de desvascularización que la otras técnicas que se practican con desinserción muscular.

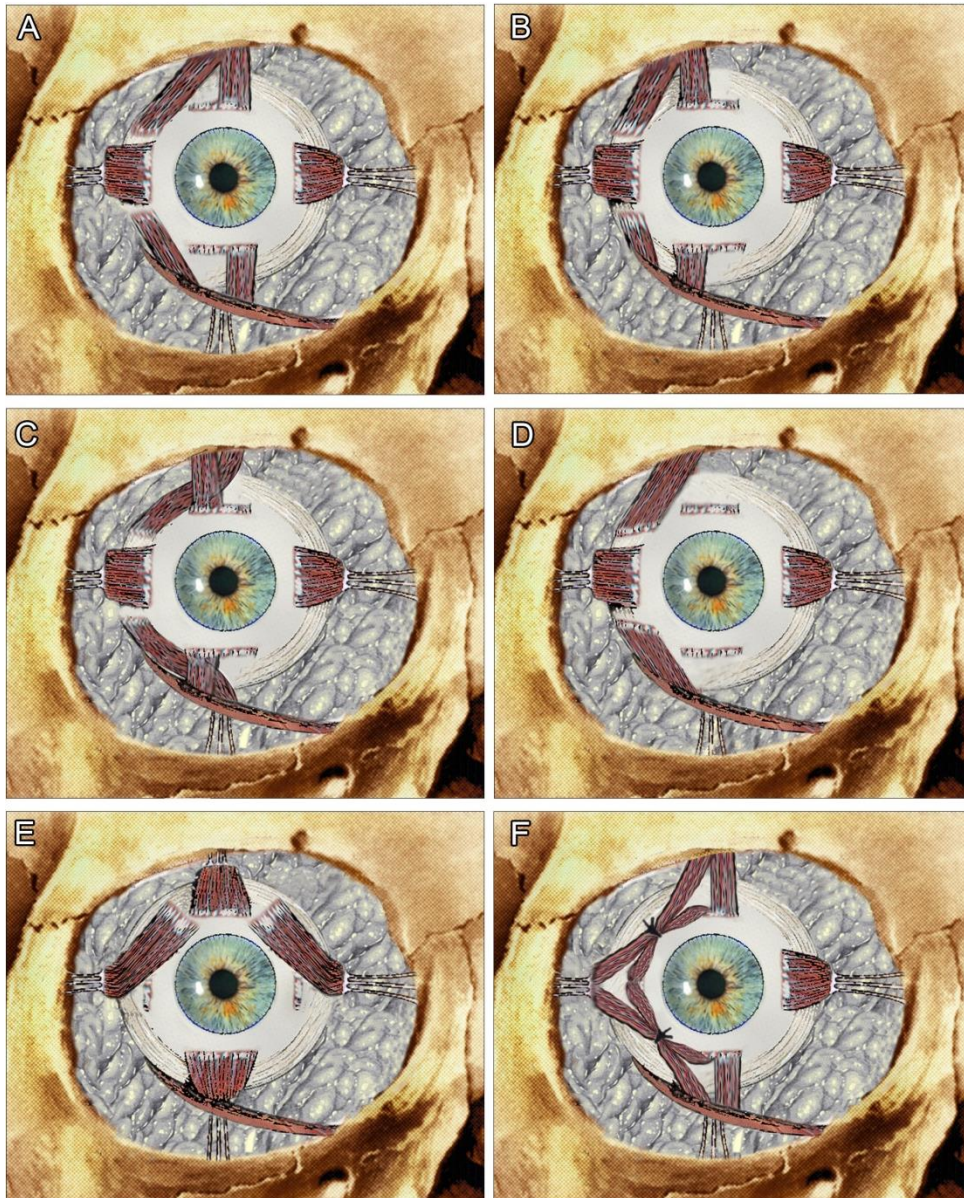


Figura 29. Transposiciones musculares.

A) Técnica de Hummelsheim.
 B) Técnica de Berens y Girard.
 C) Técnica de O'Connor.

D) Técnica de O'Connor y Schilinger.
 E) Técnica de Knapp.
 F) Técnica de Jensen.

16.9.

CIRUGÍA DE LOS MÚSCULOS OBLICUOS

CIRUGÍA DEL OBLICUO INFERIOR

Una serie de peculiaridades anatómicas hacen que la cirugía de los músculos oblicuos sea distinta y algo más complicada en su ejecución que la de los músculos rectos. La cirugía de los oblicuos siempre se consideró más compleja, además de tener más posibilidades iatrogénicas por sus particulares relaciones anatómicas.

Si bien **Dieffenbach**, en **1848**, en su práctica quirúrgica realizaba miotomía total como procedimiento para debilitar el oblicuo inferior, hay que esperar hasta mediados del siglo XX para que **White (1942)** describa el primer debilitamiento controlado del oblicuo inferior mediante retroinserción del mismo. Esta intervención fue apoyada y acreditada por **Fink** en **1951**, siendo a partir de esta fecha cuando la cirugía sobre los músculos oblicuos se generaliza, complementando las actuaciones que se venían haciendo de modo habitual sobre los músculos rectos.

CIRUGÍA DE DEBILITAMIENTO

La cirugía de debilitamiento del oblicuo inferior, dicho antes, es una de las operaciones más antiguas que se hicieron sobre la musculatura ocular, bien mediante miotomías totales en lugar próximo a la inserción escleral, como hacía **Dieffenbach** en **1848**, o próximo a su origen en el hueso en su segmento nasal y abordando el músculo por vía cutánea, como hacía **Landolt** en **1885**.

Esta práctica quirúrgica se puede llevar a cabo por estos tres procedimientos:

- * Retroinserción muscular controlada.
- * Alargamiento muscular controlado.
- * Debilitamiento muscular no controlado.

Retroinserción controlada (White, 1942)

La retroinserción escleral del oblicuo inferior es una intervención no complicada. Puede regularse bien, colocando la nueva inserción del músculo en el lugar en que el cirujano pretende, aplicando medidas precisas con compás. Además tiene otra gran ventaja, que es la posibilidad de reintervención.

Posiblemente es la técnica de debilitamiento del oblicuo inferior más practicada por los oftalmólogos.

La intervención puede hacerse abordando, o no, el recto lateral según tengamos, o no, que proceder sobre este músculo.

Si la retroinserción del oblicuo es sin intervenir en el recto lateral, la incisión conjuntival la hacemos a 8-9 mm del limbo, a las VIII horas en el ojo derecho, y a las IV en el izquierdo. Si en la misma sesión queremos actuar sobre el recto lateral, respetamos esa distancia del limbo, pero a las IX horas en el ojo derecho y a las III en el izquierdo, ampliándolas un poco hacia abajo.

Con actuación sobre el recto lateral, tras pasar los dos puntos de sutura por este músculo, y una vez desinsertado de la esclera, sujetamos el músculo con la pinza de Prince reclinándolo hacia el lado temporal a fin de dejar el campo libre para operar el oblicuo inferior, volviéndolo a insertar acabada la intervención de éste.

Sin operar el recto lateral no está justificado desinsertarlo, porque por ser un músculo de gran elasticidad permite trabajar perfectamente desplazándolo simplemente con un gancho, evitando, de este modo, la posibilidad iatrogénica que añadiríamos con su desinserción innecesaria.

A continuación, tras disecar y separar bien la cápsula de Tenon, con el gancho de estrabismo se toma el recto lateral y se tira de él con el fin de llevar el ojo hacia adentro y arriba. En esta situación, con frecuencia, ya permite ver el músculo oblicuo en el fondo si nos ayudamos de un instrumento que separe hacia afuera conjuntiva y cápsula de Tenon.

Con el gancho de estrabismo, en ese espacio adyacente al recto lateral y muy pegado a la esclera, se carga el músculo oblicuo desde su borde anterior rompiendo la hoja profunda de la Tenon, y procurando tener la precaución de tomar el músculo completo sin abrir el vientre muscular con la terminación del gancho. Una vez asido el músculo, y asegurados de que está completo, seguimos disecando la Tenon en profundidad. Introducimos seguidamente el segundo gancho de estrabismo, que ahora va a ser muy fácil, y hacemos la maniobra de separar entre sí los dos ganchos para presentar importante amplitud de músculo. Finalmente, liberamos las expansiones que unen el oblicuo inferior al borde inferior del recto lateral. Es importante

que el recto lateral y el oblicuo inferior queden perfectamente aislados y disecados en el lugar en que ambos músculos mantienen relación.

Una vez preparado el músculo, podemos optar por realizar la mayor parte de las técnicas de debilitamiento del oblicuo inferior. Seguidamente vamos a referir la retroinserción escleral, más o menos importante según el caso, y la retroinserción con anteroposición de la extremidad distal del músculo.

Retroinserción muscular

Tras tomar con la pinza de Prince el extremo distal del músculo, se le secciona totalmente, pero con delicadeza, a nivel de su inserción escleral sin apurar excesivamente, pues no hay que olvidar las nobles estructuras anatómicas vecinas (mácula y nervio óptico), e iniciando el corte con tijeras desde su extremo anterior. Dos puntos de sutura son pasados por los extremos anterior y posterior del músculo, soltando seguidamente la pinza de Prince. A continuación, fijaremos a esclera el punto del extremo anterior, siguiendo el trayecto muscular, en lugar más o menos alejado de la inserción primitiva de acuerdo al efecto debilitador que queramos conseguir. Seguidamente, sujetamos el punto del extremo posterior, respetando lo más posible la anchura muscular total (Figura 30).

La máxima retroinserción a hacer, siguiendo la línea de acción, es de 12-14 mm. Esta limitación es impuesta por el borde externo o temporal del recto inferior.

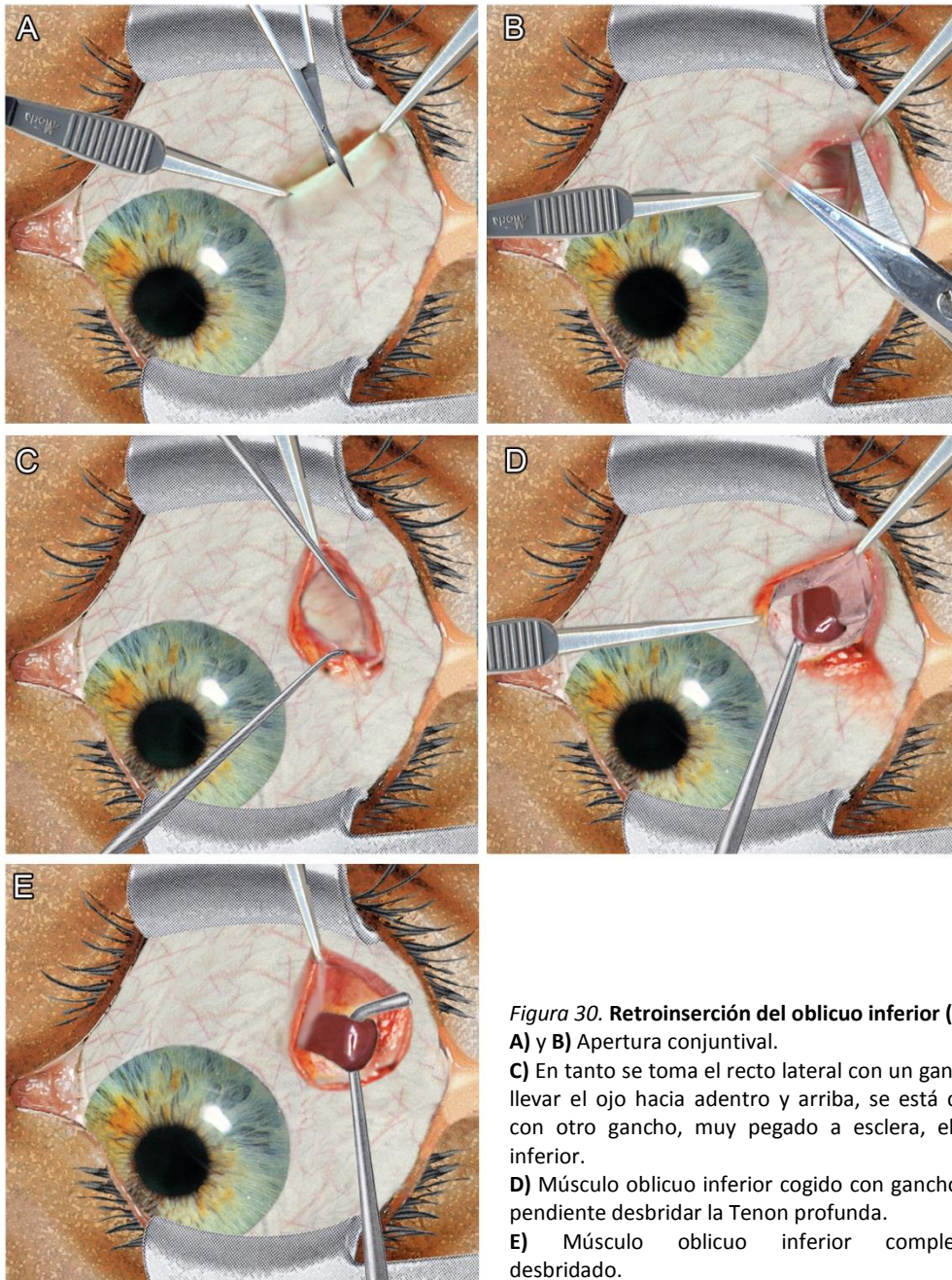


Figura 30. Retroinserción del oblicuo inferior (I).

A) y B) Apertura conjuntival.

C) En tanto se toma el recto lateral con un gancho para llevar el ojo hacia adentro y arriba, se está cargando con otro gancho, muy pegado a esclera, el oblicuo inferior.

D) Músculo oblicuo inferior cogido con gancho. Queda pendiente desbridar la Tenon profunda.

E) Músculo oblicuo inferior completamente desbridado.

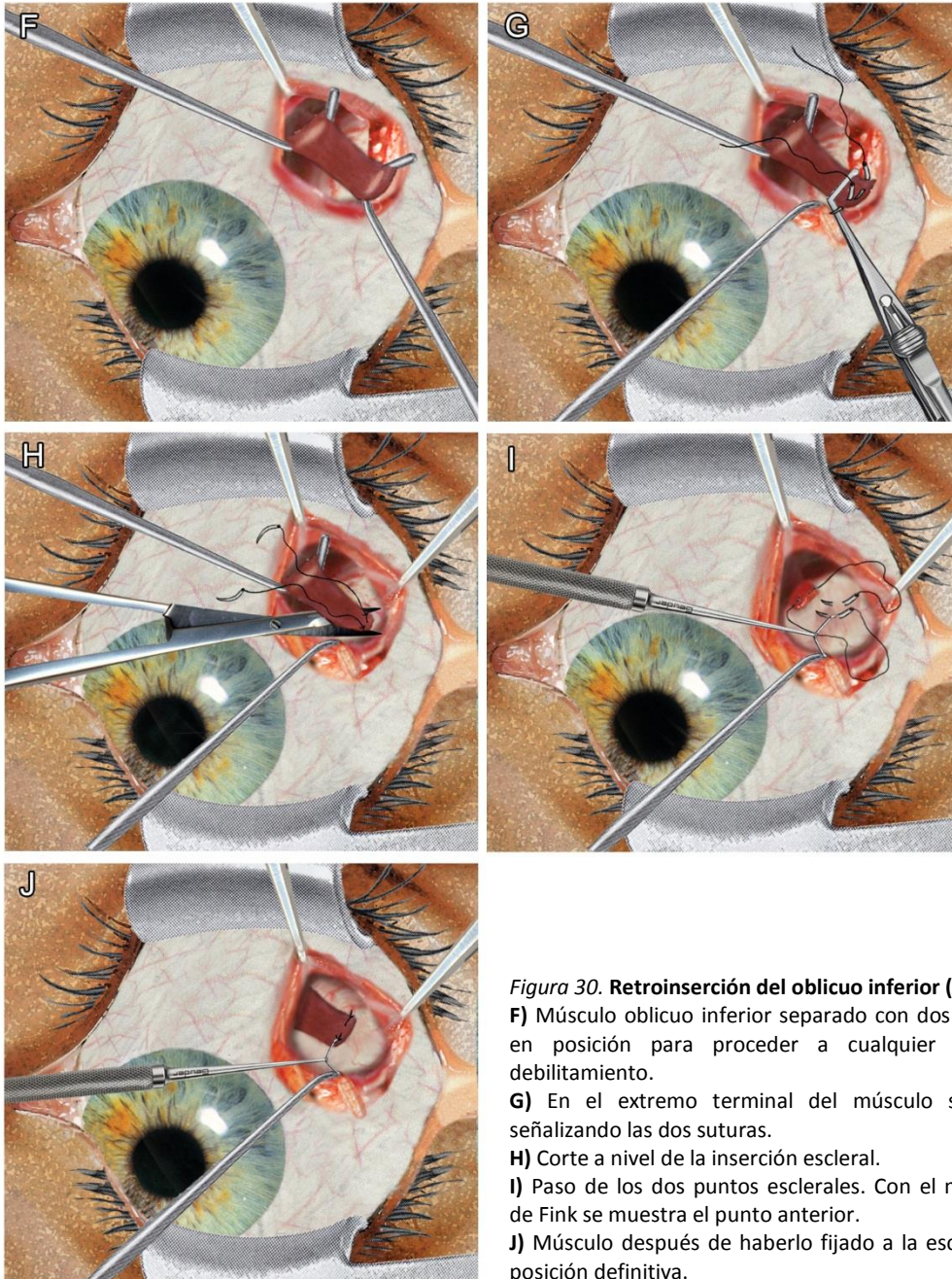


Figura 30. Retroinserción del oblicuo inferior (II).

F) Músculo oblicuo inferior separado con dos ganchos en posición para proceder a cualquier tipo de debilitamiento.

G) En el extremo terminal del músculo se están señalizando las dos suturas.

H) Corte a nivel de la inserción escleral.

I) Paso de los dos puntos esclerales. Con el marcador de Fink se muestra el punto anterior.

J) Músculo después de haberlo fijado a la esclera, en posición definitiva.

Técnica de Fink (1951)

Walter Henry Fink practica la retroinserción con un sencillo marcador propio. Ligeró un instrumento con dos pequeñas ramas de 6 mm formando ángulo recto, cuyo interés radica en poder saber el lugar de fijación a la esclera del extremo anterior del músculo desinsertado. Así consigue una retroinserción de 8 mm, de acuerdo a los valores anatómicos y de relación estudiados por el autor (Figura 31).

Colocando la terminación de una de las ramas en el extremo inferior de la inserción del recto lateral, se dirige la otra, que forma ángulo recto con la primera, hacia atrás, paralela al borde inferior del recto lateral, señalando este punto con violeta de genciana. Este sitio marcado debería corresponder a una retroinserción de 8 mm

del ángulo anterior del extremo distal del músculo. El ángulo posterior lo fijaremos a la esclera 7-8 mm más hacia atrás, teniendo en esta maniobra mucho cuidado con la vena vorticosa infero-externa, que se encuentra normalmente a 4 mm del borde lateral del recto inferior.

Después de esto, y teniendo en cuenta las variaciones fisiológicas que pueden existir tanto en la inserción escleral del oblicuo inferior como en la referencia que toma Fink para hacer el debilitamiento, cual es el extremo inferior de la inserción del recto lateral, que provocaría variación de sus 8 mm, se puede hacer mayor o menor cirugía si seguimos la trayectoria muscular de acuerdo a la hiperfunción que tratamos de corregir. Ya hemos dicho que la máxima retroinserción nos la va a determinar el borde temporal del recto inferior.

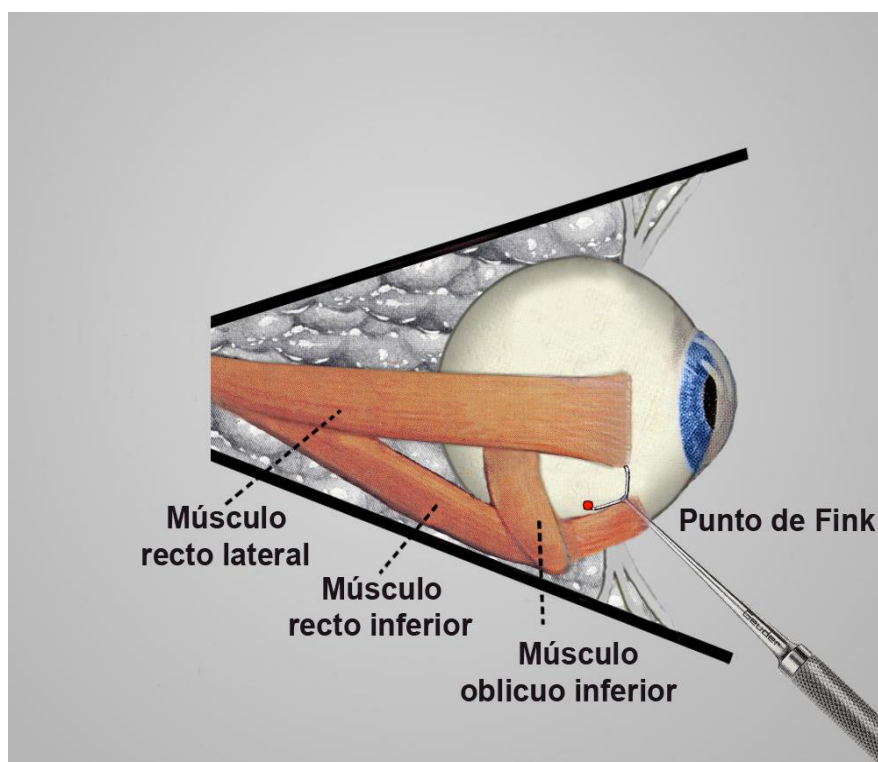


Figura 31. Técnica de Fink.
Marcando el punto de Fink.

Técnica de Apt (1978)

Este autor ha cuantificado las retroinserciones más importantes del oblicuo inferior. No toma como referencia el recto lateral, como hace Fink con su marcador para los debilitamientos de 8 mm, sino el músculo recto inferior.

Procede del siguiente modo:

* Retroinserción de 8 mm: 4 mm posterior contado a partir del extremo anterolateral de la inserción escleral del recto inferior y 4,4 mm temporal y perpendicular a su borde.

* Retroinserción de 10 mm: 4 mm posterior contado a partir del extremo anterolateral de la inserción escleral del recto inferior y 2,4 mm temporal y perpendicular a su borde.

* Retroinserción de 11 mm: 4 mm posterior contado a partir del extremo anterolateral de la inserción escleral del recto inferior y 1,4 mm temporal y perpendicular a su borde.

* Retroinserción de 12 mm: 4 mm posterior contado a partir del extremo anterolateral de la inserción escleral del recto inferior y 0,4 mm temporal y perpendicular a su borde (Figura 32).

Retroinserción con transposición anterior del músculo (T.A.O.I.)

La anteroposición del extremo distal del músculo supone acortar la longitud del espacio que existe entre su origen y la inserción escleral. Es factor debilitante que se suma al de la retroinserción muscular, teniendo el solo inconveniente de que varía la línea de acción primitiva. Es técnica a practicar cuando se quiere llevar a cabo un importante debilitamiento.

El autor que tuvo la idea de la

anteroposición fue **Prangen** en **1945**, quien simplemente aconsejaba adelantar 2 ó 3 mm la inserción escleral del oblicuo inferior hacia adelante, bajo el recto lateral.

M. Gobin, en **1981**, retoma la anteroposición muscular de **Prangen**, aunque la combina con la retroinserción del oblicuo inferior. Para ello, el extremo anterior del músculo lo fija en el ecuador del globo (a 13 mm del limbo), a media distancia entre el extremo inferior del recto lateral y el extremo temporal del recto inferior. El extremo posterior del músculo no lo sutura a la esclera, y queda libre con su retracción natural para fijarse a su albedrío. Se ha podido comprobar que el *punto de Gobin* (correspondiente a su extremo anterior) y el *punto de Fink* (que es el que se practica con el marcador de su autor de 6x6) son muy parecidos, con la salvedad de la anteroposición de 1 mm en favor del primero, primándola un poco, en tanto que el *punto de Fink* prima algo más la retroinserción.

Para una retroinserción de 10 mm **Parks** lleva el extremo terminal del músculo oblicuo a un punto retrocedido 4 mm desde el extremo anterotemporal del recto inferior, y desplazado lateralmente 2,4 mm.

En realidad, quien hizo una verdadera y generosa anteroposición con retroinserción del oblicuo inferior fue **Elliot y Nankin** en **1981**, que coloca la extremidad distal al lado inmediato del extremo temporal del recto inferior (Figura 32).

J.L. Mims en **1989** llega más lejos y adelanta la inserción escleral del oblicuo inferior 2 mm por delante de la inserción del recto inferior (Figura 32). Esta intervención no es utilizada en la actualidad debido a sus efectos restrictivos (síndrome de antielevación).

Por último, **Stager (2001)** para aumentar el debilitamiento de este músculo sitúa la terminación distal del oblicuo inferior en el extremo nasal de la inserción del recto inferior (Figura 32).

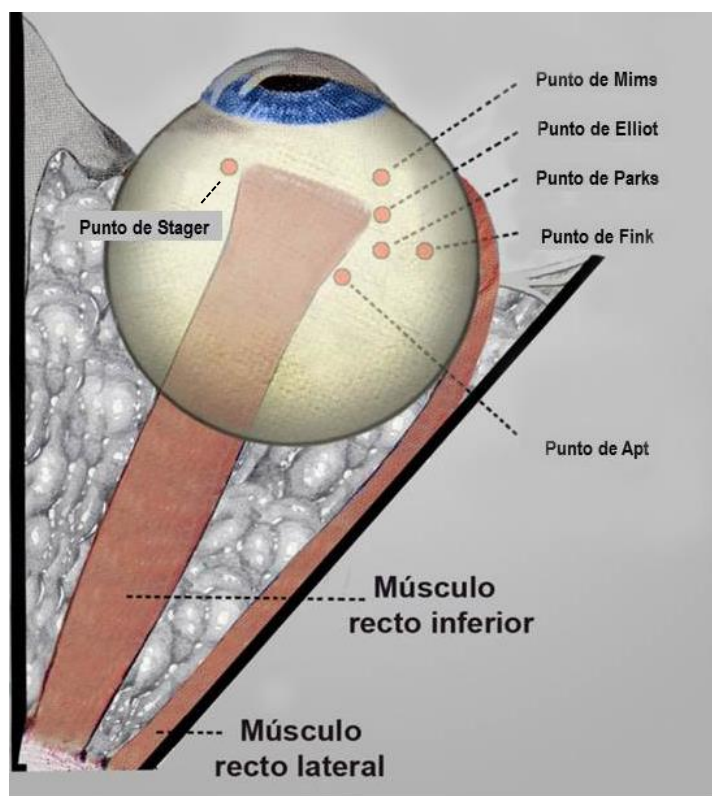


Figura 32. Debilitamiento de oblicuo inferior.

Esquema: Muestra en la cara inferior del globo los puntos de debilitamiento del oblicuo inferior de diferentes autores. Explicación en el texto.

Alargamiento muscular controlado (Mocorra, 1964)

El alargamiento muscular controlado más efectivo es el alargamiento en "Z" de **Julio Alberto Mocorra (1964)** (Figura 33).

Una vez asido el oblicuo inferior con el gancho de estrabismo, se pasa un segundo gancho adyacente al primero, que servirá para que el ayudante, tomándolos con cada mano, los separe entre sí tensando y aislando el músculo, sobre cuya superficie el cirujano va a hacer el trabajo.

Se mide con el compás la cantidad de alargamiento muscular que hemos de efectuar. Por el extremo más cercano al recto lateral se pasa un primer punto, que coge la mitad muscular anterior y se anuda cortando junto al nudo uno de los cabos. Se pasa un segundo punto a los milímetros en que se

desea hacer el alargamiento, tomando la mitad muscular posterior y se anuda, cortando, también junto al nudo, uno de los dos cabos. De esta manera, en la distancia fijada con el compás tenemos los dos nudos hechos, uno que toma la mitad muscular anterior y el otro la mitad posterior del vientre muscular. Cada uno de los nudos tendrá un cabo largo. A continuación con tijera se corta perpendicular al músculo inmediatamente por delante del primer punto hasta llegar a la mitad del cuerpo muscular, para seguir cortando siguiendo la línea media del músculo hasta llegar al segundo punto dado, y una vez pasado ligeramente el mismo, se cambia la dirección del corte para volver a hacerlo perpendicular, cortando inmediatamente por detrás de él. Así habremos hecho un corte en "Z", quedando los dos terminales musculares, cada uno con su cabo de sutura, que se anudan finalmente.

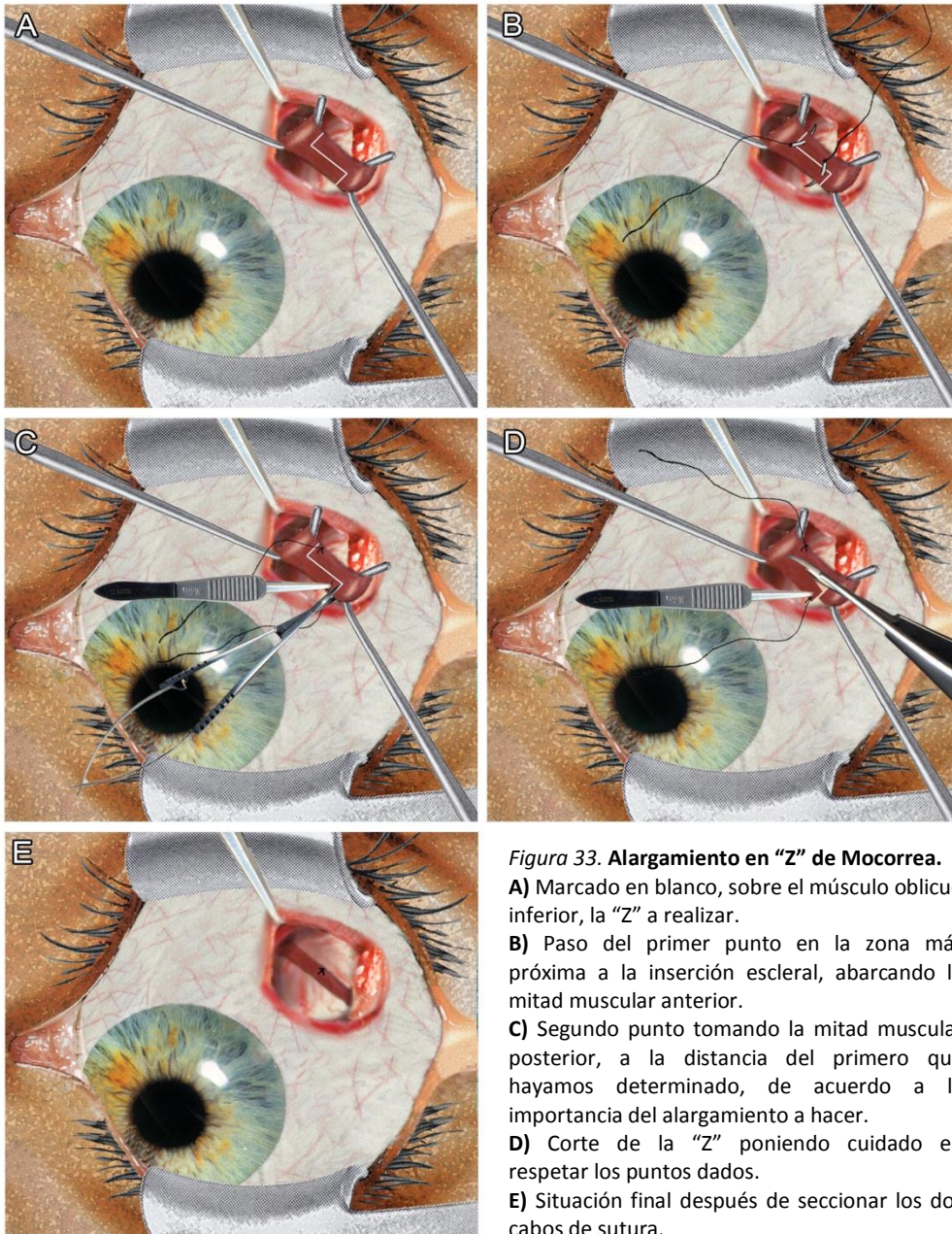


Figura 33. Alargamiento en "Z" de Mocerrea.
A) Marcado en blanco, sobre el músculo oblicuo inferior, la "Z" a realizar.
B) Paso del primer punto en la zona más próxima a la inserción escleral, abarcando la mitad muscular anterior.
C) Segundo punto tomando la mitad muscular posterior, a la distancia del primero que hayamos determinado, de acuerdo a la importancia del alargamiento a hacer.
D) Corte de la "Z" poniendo cuidado en respetar los puntos dados.
E) Situación final después de seccionar los dos cabos de sutura.

Las medidas del **alargamiento en "Z" de Mocerrea** las hemos tabulado del siguiente modo:

- * Hiperfunción de 1+ Alargamiento de 4 mm.
- * Hiperfunción de 2+ Alargamiento de 6 mm.
- * Hiperfunción de 3+ Alargamiento de 8 mm.

Debilitamiento muscular no controlado

Miotomías totales y Tenotomías libres

La miotomía total, primera intervención debilitante que se hizo del oblicuo inferior, hoy no se practica en ningún caso.

Las miotomías totales fueron sustituidas más tarde por tenotomías libres, con diferencia en que el corte se realiza a nivel del tendón terminal. Esta intervención, propuesta por **Dunnington (1929)**, fue muy practicada por **Costenbader** en la década de los 60. La forma teórica de entender el efecto de esta intervención es que en el resultado quirúrgico habría ajuste espontáneo: cuando el músculo fuera hipoactivo se fijaría más próximo a la inserción escleral primitiva que el músculo hiperactivo, que, por serlo, haría la fijación escleral más lejana. El gran inconveniente de esta técnica es que en la práctica no es así y el extremo terminal del músculo suele reinsertarse en un lugar que a veces está próximo a su inserción primitiva, con lo que el efecto puede resultar nulo.

Miotomías marginales

Las miotomías marginales consisten en practicar dos o tres cortes, transversales al cuerpo muscular, abarcando dos tercios del mismo, y separándolos más o menos entre sí para conseguir alargar el músculo. Algunos autores se sirven del termocauterío para evitar el sangrado.

Bishop y **Hartman** hacen dos miotomías en el borde muscular, separadas 6-8 mm, y otra central a las mismas en el borde

opuesto; o, también, haciendo solo dos miotomías separadas 6-8 mm cada una en borde distinto, quedando el conjunto transformado en una figura en "Z".

Este tipo de intervención, mal controlada, se practica poco en la actualidad.

Tenotomía libre con miectomía

Esta técnica para algunos autores, como **Frank Duncan Costenbader**, sería tan efectiva como la retroinserción. Aquí, además de liberar totalmente el músculo de su inserción, se le añade una miectomía. Asiando el músculo con la pinza de Prince a una distancia de la inserción escleral más o menos importante de acuerdo a la cantidad de masa que se desee extirpar, se corta el músculo a nivel de la inserción y se termina haciendo la miectomía. Antes de retirar la pinza de Prince se coagula la terminación muscular para evitar el sangrado (**Thomas Keith Lyle, 1950**).

Miectomía con denervación

Caleb González, en **1974**, describió una técnica para debilitar el oblicuo inferior. Consiste en cauterizar y anular la inervación del recto inferior que entra en el músculo oblicuo por su borde posterior al cruzarlo por debajo, a nivel de su borde externo, y que forma pedículo con los vasos correspondientes.

Pasado cierto tiempo, se vio que la hiperfunción del oblicuo inferior recidivaba por regeneración del nervio. Por esto, a **González** se le ocurrió la resección de gran parte del músculo al tiempo que hacía la

denervación. No obstante, esta intervención quedó en letargo.

En **1983**, **M. Del Monte** y **M.M. Parks** desempolvaron esta técnica con ligeras modificaciones, de modo que a la denervación de **González** asocian la extirpación de la porción de músculo que se extiende desde el borde externo del recto inferior hasta su terminación en la esclera bajo el recto lateral.

La miectomía con denervación es intervención no del agrado de muchos autores por ser excesivamente mutilante. Debe reservarse para casos extremos o después de recidivas.

CIRUGÍA DE REFUERZO

La cirugía de refuerzo del oblicuo inferior es la intervención que con menor frecuencia se realiza sobre el conjunto de músculos de acción vertical.

Son tres las técnicas que normalmente se destinan a reforzar la acción del este músculo: plegamiento muscular, avance de la inserción escleral y avanzamiento de la inserción escleral combinado con resección muscular.

Estas cirugías de refuerzo del oblicuo inferior pueden ser con previa desinserción, o no, del recto lateral.

Plegamiento muscular

Fue preconizada por **White** en **1942**. El músculo se localiza de manera habitual, incidiendo la conjuntiva a 8 mm del limbo en el cuadrante temporal inferior. Una vez tomado el músculo con el gancho de estrabismo, se procede al plegamiento lo más cerca posible de la inserción escleral, pasando varios puntos de sutura con material no absorbible. Por ejemplo, por tres lugares y recorriendo todo el ancho muscular.

Avanzamiento muscular

El avanzamiento del oblicuo inferior, según **McLean (1948)**, se practica del modo siguiente: Una vez enganchado el músculo oblicuo inferior, se pasa un punto de sutura por cada extremo, anterior y posterior, del músculo en los lugares más próximos a la inserción escleral. Se corta el músculo desinsertándolo. Se pasan las dos suturas por debajo del recto lateral para insertarlas nuevamente a esclera, por encima del borde superior de este músculo.

Avanzamiento muscular con resección muscular

A la misma intervención anterior se le añade una resección muscular más o menos importante.

CIRUGÍA DEL OBLICUO SUPERIOR

CIRUGÍA DE DEBILITAMIENTO

El abordaje del oblicuo superior para intervenciones de debilitamiento de su función se puede hacer por las vías temporal o nasal, según el tipo de operación a realizar.

Independiente de ésto, es importante reseñar que el efecto de debilitamiento es mayor cuando se efectúa por vía nasal, y tanto mayor cuanto más nos acerquemos a la tróclea.

Tenotomía o tenectomía total

Descrita por **R. Berke** en **1946**. Se aborda el músculo por vía nasal y se procede seguidamente a abrir su vaina para, una vez aislado y limpio el tendón, cortarlo simplemente dentro de su vaina, o practicar la

tenectomía extirpando una pequeña porción tendinosa (Figura 34).

Son variantes: la fascio-tenotomía y la fascio-tenectomía, en las que las respectivas sección y sección-extirpación se realizan cortando vaina y tendón al mismo tiempo, sin disecar la vaina como hacía **Berke**.

La *tenectomía de Berke* podría utilizarse en hiperfunciones severas del oblicuo superior, si bien, por las complicaciones que da, sobre todo el síndrome adherencial y la imprevisión de hipercorrecciones, es preferible realizar la retroinserción controlada del tendón.

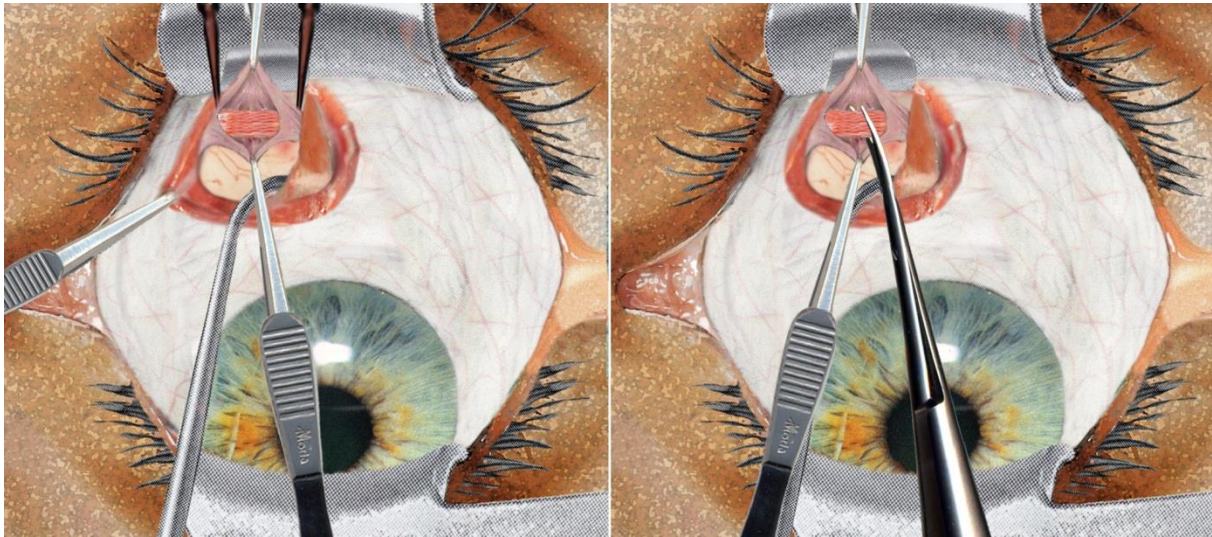


Figura 34. Tenotomía del oblicuo superior.

Con el tendón del oblicuo superior expuesto, se procede a seccionarlo dentro de su vaina.

Alargamiento en "Z" del tendón

Esta cirugía de alargamiento en "Z" es similar a la ideada por **Julio Alberto Mocerrea** en **1964** para el debilitamiento del oblicuo inferior (Figura 35). Fue utilizada sobre el oblicuo superior por vez primera por **J.S. Crawford** en **1976**.

Para su ejecución, se aborda el músculo por vía nasal aislando el tendón nacarado, exponiéndolo con dos ganchos.

Separados ambos por el ayudante, lo dejan en perfecta situación para practicar la técnica. Se pasa una sutura por el extremo distal del tendón, en su parte posterior, cogiendo la mitad del mismo y, a la distancia que se estime, se pasa otra sutura por el extremo proximal, en su parte anterior igualmente la otra mitad. A continuación, se corta el tendón describiendo la "Z". Tras anudar ambos terminales el músculo queda alargado. El alargamiento a hacer es de 8 a 10 mm.

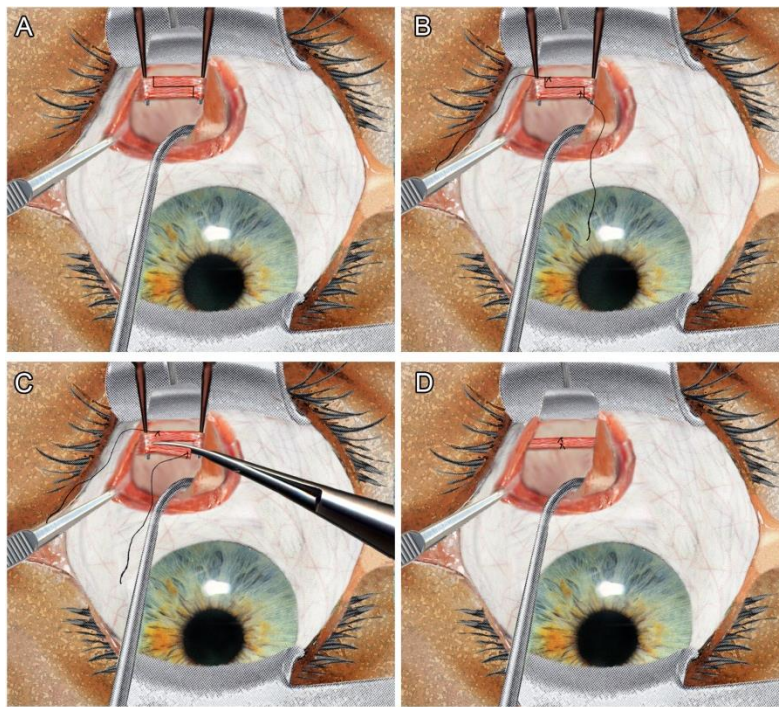


Figura 35. Alargamiento en "Z" del oblicuo superior.

A) Marcado de la "Z" a practicar.

B) Paso de los puntos en los extremos de la "Z". El primero abarca la mitad anterior del tendón. El segundo la mitad posterior.

C) Corte con tijera de la "Z" respetando los puntos.

D) Final de la intervención con el alargamiento terminado.

Tenotomía y tenectomía parcial posterior del tendón

Estas intervenciones pretenden debilitar la parte posterior del tendón, que sería responsable de la función de descenso del globo.

La *tenotomía parcial posterior* secciona, simplemente, los tres cuartos posteriores a nivel de la inserción escleral.

La *tenectomía parcial posterior* del tendón del oblicuo superior fue descrita por **Julio Prieto Díaz** en **1976**. Se comienza haciendo tenotomía de los tres cuartos posteriores a nivel de su inserción escleral, al igual que se hace en la tenotomía, pero se continúa cortando el tendón longitudinalmente de 8 a 10 mm hasta completar un triángulo de la parte posterior, que se extirpa.

Esta intervención está indicada en hiperfunciones leves del oblicuo superior.

Desinserción escleral del tendón

La desinserción escleral del tendón del oblicuo superior también fue descrita por **Julio Prieto Díaz** en **1986**.

Se disecciona el recto superior delimitándolo bien del tendón del oblicuo superior, que se encuentra situado debajo.

Desplazando con un gancho el recto superior hacia el lado temporal, visualizamos la inserción escleral del oblicuo superior, procediendo, a continuación, a cortar con tijera roma, en su inserción, la totalidad del tendón muscular.

La desinserción escleral del tendón puede completarse con una tenectomía a este nivel.

Intervención indicada en hiperfunciones moderadas del oblicuo superior.

Retroinserción del tendón

La retroinserción del tendón del oblicuo superior es práctica descrita por **Alberto Ciancia** y **Julio Prieto Díaz** en **1970**, y modificada posteriormente por este último (Figura 36).

Tras diseccionar el tendón por vía nasal, y desplazando con el gancho de estrabismo el recto superior hacia el lado temporal para poder visualizar la inserción escleral del músculo oblicuo, se pasa una sutura cogiendo

la porción anterior del tendón. Se secciona a ras el tendón del músculo en su totalidad para volverlo a insertar en la esclera, dando el punto anterior del extremo distal del tendón a 12 mm del limbo corneal y a 3 mm del borde nasal del músculo recto superior, y el punto posterior a 6 mm del punto anterior y a 6 mm del borde nasal del músculo.

La retroinserción del tendón del oblicuo superior la realizamos en hiperfunciones severas.

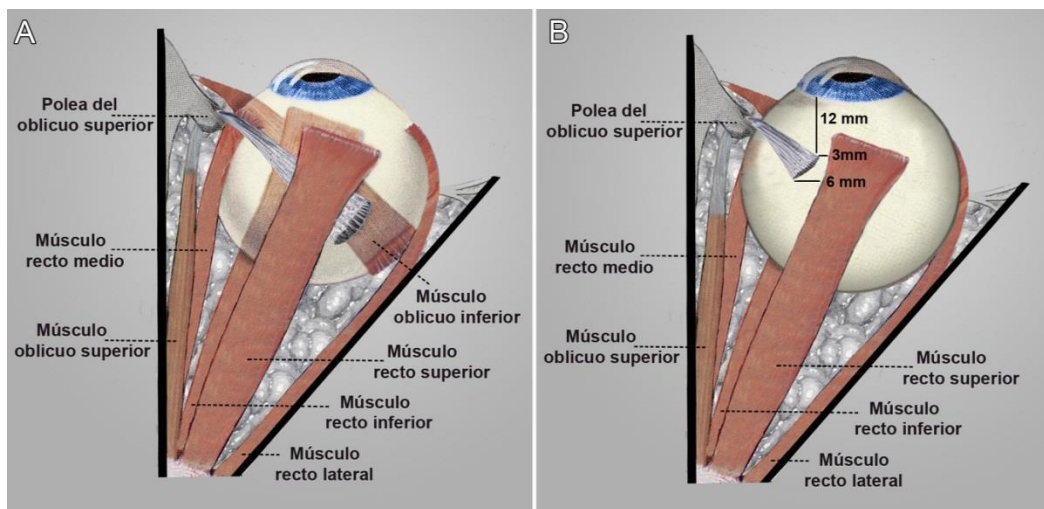


Figura 36. Retroinserción del oblicuo superior (Julio Prieto).
Explicación en el texto.

CIRUGÍA DE REFUERZO

Las operaciones de refuerzo se concretan, esencialmente, en plegamientos, con acceso por vía nasal o temporal, y resección o resección-avance del oblicuo mayor.

Plegamiento del tendón

Por su sencillez y pocas complicaciones, es la intervención de refuerzo más frecuente.

Plegamiento por vía nasal (Plegamiento de White)

Tras realizar la incisión conjuntival a 8 mm del limbo y paralela a éste en el cuadrante nasal superior, se disecciona el plano conjuntivo-tenoniano. Con el gancho de estrabismo se toma el recto superior traccionando del músculo hacia abajo y afuera. A continuación, un gancho de estrabismo fino se pasa plano y muy pegado a esclera, cerca del borde interno del recto superior, cogiendo el tendón nacarado del

oblicuo. Traccionando de este músculo hacia arriba se le diseca dejándolo perfectamente limpio. Esta maniobra es algo laboriosa y ha de hacerse con meticulosidad. Una vez limpio el tendón, con sutura no reabsorbible se practica el plegamiento pasando un punto varias veces por cada extremo, y anudando (Figura 37). Finalmente, se puede completar pasando un punto por el centro. El plegamiento se hará más o menos importante según el efecto deseado. Puede llegar a 16-18 mm en algunos tendones que se dejan distender mucho. No obstante, en tendones de aspecto normal conviene no pasar de 10-12 mm para evitar el pseudosíndrome de Brown.

Plegamiento por vía temporal (Plegamiento de McLean, 1948)

Para realizar esta intervención **McLean** se basó en una técnica ideada por **Wheeler** en 1934.

La incisión conjuntival se realiza a 8 mm, paralela al limbo y en el cuadrante temporal superior, cerca del borde externo del recto superior. Se diseca el plano conjuntivo-tenoniano, tomando con el gancho de estrabismo el recto superior por su borde temporal. Traccionando del músculo recto hacia abajo y adentro, y separando el plano conjuntivo-tenoniano con el separador de Bonn, se verá fácilmente el tendón del oblicuo superior a 4 ó 5 mm por detrás del extremo temporal de la inserción del recto superior.

Cuando se aborda el oblicuo superior por vía temporal, el plegamiento del tendón se hace en la misma inserción. Con un gancho fino de estrabismo se coge el tendón del oblicuo, y manteniéndolo tensado hacia arriba se pasan dos o tres suturas de material no reabsorbible a una distancia del extremo del pliegue, más o menos importante según el efecto mayor o menor que queramos obtener. Al final, se pasa un punto de sutura por el extremo del tendón plegado, que se anudará temporalmente sobre la esclera siguiendo la dirección del tendón, a fin de que

el pliegue quede adosado totalmente a la superficie ocular.

Resección del tendón

La resección tendinosa del oblicuo superior por vía externa fue propuesta por **McGuire** en 1946.

Una vez cogido el tendón del oblicuo superior con el gancho fino de estrabismo, se tracciona de él hacia arriba como si fuéramos a realizar un plegamiento. Pasamos una sutura en cada uno de los bordes del tendón a la distancia que queremos resecarlo, y cada punto lo pasamos por los extremos de la inserción escleral. Desinsertamos el músculo con tijera y resecamos la porción tendinosa hasta el límite de los puntos pasados previamente. Terminamos anudando y apretando los puntos, quedando fijo a la superficie ocular el tendón acortado.

Resección con avanzamiento de la inserción

El carácter friable del extremo distal del tendón, sumamente delgado, unido a la delgadez de la esclera a ese nivel, y a la proximidad de la vena vorticosa a 2 mm de su inserción, hace un tanto complicada y poco practicada esta técnica de avanzamiento.

Técnica de Harada-Ito

Se utiliza para potenciar la inciclotorsión mediante el acortamiento selectivo de las fibras anteriores del tendón del músculo oblicuo superior, que son inciclotorsoras, en oposición a las fibras posteriores que son, esencialmente, depresoras. De este modo se combate la exciclotorsión que ocasiona la paresia/parálisis del IV par. Para tal fin, abordando el tendón del oblicuo superior temporalmente, disecamos los 10 mm anteriores de su porción distal y se reinserta por delante del ecuador mediante suturas no reabsorbibles. Hay que ser generosos en nuestro comportamiento, pues con el tiempo cede bastante su efecto.

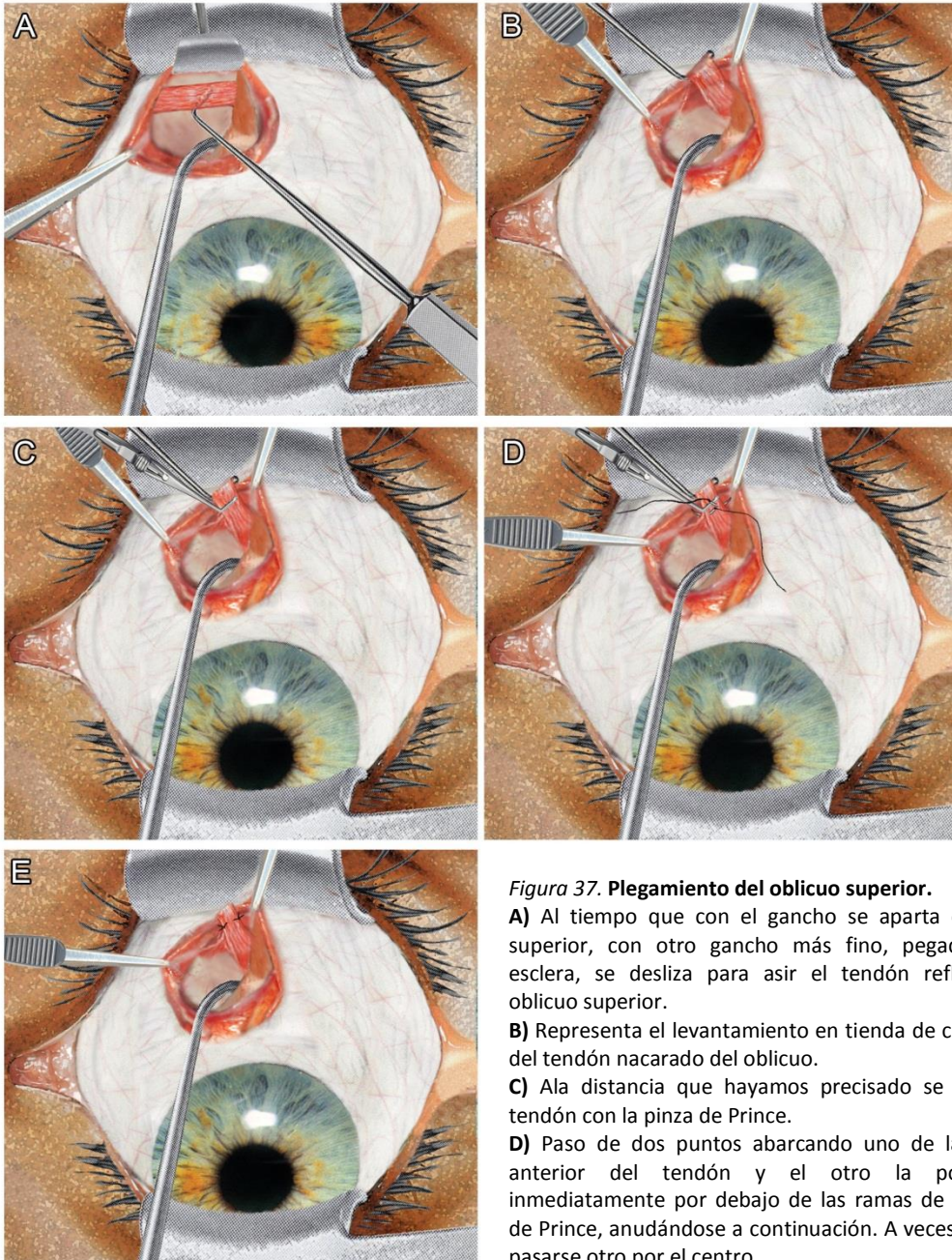


Figura 37. Plegamiento del oblicuo superior.

A) Al tiempo que con el gancho se aparta el recto superior, con otro gancho más fino, pegado a la esclera, se desliza para asir el tendón reflejo del oblicuo superior.

B) Representa el levantamiento en tienda de campaña del tendón nacarado del oblicuo.

C) Ala distancia que hayamos precisado se coge el tendón con la pinza de Princeps.

D) Paso de dos puntos abarcando uno de la mitad anterior del tendón y el otro la posterior, inmediatamente por debajo de las ramas de la pinza de Princeps, anudándose a continuación. A veces, puede pasarse otro por el centro.

16.10.

REOPERACIONES

Cuando hemos de intervenir un estrabismo en el que ha fracasado una o varias cirugías anteriores (por hiper o hipocorrección), el primer problema que se plantea es si operar el ojo virgen o el ya operado.

Siempre que es factible, preferimos volver a actuar sobre músculos ya operados, en especial si han sido intervenidos por nosotros o por algún oftalmólogo cuya ortodoxia en esta práctica conocemos. Los músculos vírgenes nos gusta dejarlos en reserva, salvo que no tengamos más remedio que trabajar sobre ellos.

Lo más importante a valorar es la existencia o no de dificultad de movimientos oculares en el globo operado.

Cuando en este ojo se presenta alguna limitación de movimiento, practicamos el *test de ducción pasiva de Wolf* (1900) para determinar si esta dificultad motora es debida a proceso restrictivo o a problema de impotencia muscular. En el primer caso, nos conduciría a la retroinserción del músculo que causa restricción. En el segundo, al avanzamiento o avanzamiento-resección del músculo impotente.

Volver a intervenir músculos operados con anterioridad exige cierta experiencia quirúrgica en la materia.

En principio, tiene importancia conocer el oftalmólogo que ha realizado la cirugía anterior, que nos podría dar datos

sabiendo su habitual forma de comportamiento quirúrgico, así como para recabar la cirugía practicada, complemento de gran interés para la decisión última.

En reoperaciones, la anestesia debe ser general, porque abrir un ojo desconociendo lo que vamos a encontrar puede ser una aventura, en la que sabemos cómo y cuándo se inicia pero con final interrogante. Además, retocar estructuras ya trabajadas previamente es más doloroso.

Cuando reoperamos músculos rectos horizontales, la incisión conjuntival que hacemos es siempre límbica, y desde este nivel comenzamos a disecar y explorar tejidos. En músculos oblicuos realizamos incisión transconjuntival periférica, con apertura siempre mayor que cuando operamos por primera vez el músculo.

Y a partir de aquí tiene que imperar el sentido común y la experiencia de cada quien en reconocer las diferentes estructuras. Procurar traumatizar lo menos posible e ir viendo adecuadamente, buscando el lugar oportuno que interese por dónde meter el gancho para aislar el músculo, teniendo siempre presente la fragilidad escleral que podamos encontrar, sobre todo en tres momentos: al introducir el gancho para coger el músculo, cuando se corta el músculo de su nueva inserción, y en el instante de dar los nuevos puntos esclerales.

16.11.

COMPLICACIONES

Eugene Helbeston (1986) en el Prefacio de la tercera edición de su libro "Estrabismo. Atlas de cirugía" (Pág. 12) recuerda: "... el único cirujano que no tiene complicaciones es el que no opera".

Es cierto que con experiencia la cirugía sobre la musculatura ocular extrínseca, en situaciones normales y operando cuidadosamente, suele dar pocas complicaciones y, cuando alguna ocurre, revisten normalmente escasa importancia. Ahora bien, no siempre es así, sobre todo cuando se abordan casos especiales (cuadros restrictivos, músculos patológicos, escleróticas finas, reoperaciones con cicatrices importantes etc.).

Para evitar algunas complicaciones sugerimos las siguientes reglas:

a) Procurar mantener las normas de asepsia adecuadas desinfectando la piel del campo operatorio con povidona yodada al 10% y, tras la colocación del campo con abertura, instilar en el saco conjuntival unas gotas de povidona yodada al 5%, que se dejarán actuar dos o tres minutos antes del comienzo de la cirugía.

Terminada la operación se debe aplicar en el ojo intervenido pomada antibiótica asociada a un antiinflamatorio.

b) Mientras se opera un ojo, el otro se tendrá cerrado con cinta adhesiva para evitar su desecación y ulceración secundaria.

c) Al abrir la conjuntiva se debe tener gran cuidado en no lesionar la vaina muscular con la tijera, evitando de esta manera el sangrado, que puede dificultar la intervención

haciéndola más larga y complicada, sobre todo cuando aparecen hematomas en el propio músculo.

d) Emplear mucha delicadeza al cortar el músculo a nivel de su inserción escleral, sobre todo si se trata de la retroinserción del recto medio, una vez pasados los dos hilos de sutura por los extremos terminales del músculo. Una buena tijera, corte en varios golpes, y extrema vigilancia de los nudos para evitarlos son buenas medidas. Tras realizar la sección muscular completa, el ayudante, con mucho cuidado, deslizará hacia un lado el gancho de estrabismo para separarlo del músculo, que aún permanece unido a él. Siempre sin fraccionar, que así respetará las dos suturas dadas y evitará aislarlo de ellas.

e) Es fundamental el profundo conocimiento anatómico de los campos quirúrgicos sobre los que se ha de trabajar, descritos en el *Capítulo 1 (Anatomía)*.

En primer lugar hay que saber manejar bien la conjuntiva y la cápsula de Tenon al comienzo de la intervención para evitar sangrados al herir las vainas musculares con la tijera. Hay que saber entrar con el gancho de estrabismo, con buen conocimiento de la capa interna de la cápsula de Tenon y aprehender todo el cuerpo muscular. Sin dejar fibras aisladas por mala entrada o mala salida, abriendo el vientre muscular. Y, al final de la intervención, cerrar adecuadamente la conjuntiva para que no aparezcan papilomas y prolapsos de la Tenon por la herida conjuntival.

Hemos de tener siempre presentes las expansiones fibrosas de los rectos horizontales con las estructuras vecinas. Me

refiero a los ligamentos de contención de los rectos horizontales, que hay que desbridar para evitar retracciones conjuntivales antiestéticas: muy particularmente las desagradables de la carúncula. Muy importantes son las expansiones que los rectos verticales mandan a los párpados superior e inferior, con sus consecuencias sobre la hendidura palpebral.

Hay que conocer las relaciones musculares, sobre todo las que existen entre el oblicuo superior y el recto superior (dato importante en las retroinserciones de este último), así como las establecidas entre el oblicuo inferior con el recto inferior y con el recto lateral.

También se debe valorar la situación de las venas vorticosas para evitar lesionarlas durante la cirugía. Muy importante, igualmente, es conocer que el extremo posterior de la inserción escleral del oblicuo inferior se encuentra a 2 mm de la proyección escleral de la mácula, punto primordial para cuando se trabaja sobre esta zona. Otros detalles interesantes son la entrada en el oblicuo inferior del paquete vasculo-nervioso y la relación de este músculo con la vena vorticosa infero-externa, situada debajo del mismo.

Por último, y tal vez el apunte anatómico más relevante es comprender que gran parte del segmento anterior depende de las *arterias ciliares anteriores*, ramas procedentes de las *arterias musculares* (que con frecuencia son dos para cada uno de los músculos rectos, menos el lateral que suele llevar una sola). Así, las *arterias ciliares anteriores* son el origen de las *arterias conjuntivales anteriores*; también del *plexo intraescleral*, que, además, tras perforar la esclerótica se anastomosan con las dos *arterias ciliares largas posteriores* para constituir el *círculo arterial mayor del iris*, dispuesto a nivel del cuerpo ciliar, de donde parten ramos destinados al cuerpo ciliar, al iris y a la porción más anterior de la coroides.

Cuestión a tener en cuenta para evitar la desinserción de más de tres músculos por temor a isquemia del segmento anterior del globo.

Veamos las complicaciones más frecuentes:

COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

Error al coger el músculo

Complicación no usual, pero sí a tener en cuenta. Por mucha experiencia quirúrgica que se tenga, todos los oftalmólogos en su cirugía habitual han pensado alguna vez en esta posibilidad. Hay que asegurarse en colocar el ojo en posición adecuada evitando su rotación cuando se introduce el gancho para buscar el músculo.

Sangrado

En diferentes momentos de la intervención podemos ver aparecer una hemorragia, que, a veces, es lo suficientemente importante como para dificultar la operación. Unas, por inundación del campo operatorio, y otras, por la infiltración y hematomas musculares bajo el perimio y en el espesor muscular.

Al abrir conjuntiva y la capa externa de la cápsula de Tenon es fácil herir la vaina muscular y provocar hemorragia, dado lo superficial que corren los vasos en la parte anterior de los músculos rectos. Por esto, el corte conjuntivo-tenoniano con tijera hay que hacerlo con cuidado, tanto en la disección cuando la apertura es limbar, como haciendo *tienda de campaña* mimando los planos profundos cuando la incisión es conjuntival, lateralizándonos enseguida para buscar el hueco en la Tenon profunda por donde introducir el gancho para coger el músculo.

Cuando al meter el gancho para asir el músculo se abre el vientre muscular, por descuido, también es fácil producir sangrado.

En la retroinserción la maniobra de cortar el músculo a nivel de su inserción anatómica puede provocar hemorragia de las arterias ciliares anteriores, cosa que evitamos en las resecciones porque previamente hemos colocado una pinza de Prince haciendo hemostasia.

Las vorticosas supero-externa e infero-externa pueden lesionarse en las cirugías de los oblicuos superior e inferior en razón de su proximidad. También pueden lesionarse las vorticosas con los anclajes posteriores de la Fadenoperación de **Cüppers**, y cuando se practican retroinserciones importantes.

Normalmente el sangrado se soluciona comprimiendo un momento la zona. También se puede utilizar el coagulador bipolar accionándolo con prudencia.

Aislamiento defectuoso y disección del músculo

Hay que evitar traumatizar demasiado la vaina muscular, sobre todo en la cara profunda del músculo, para que éste no se adhiera a la esclera alterando su función.

De modo general, al aislar cualquiera de los músculos con el gancho hay que asegurarse de que todas las fibras musculares han sido tomadas, porque si se hace de modo parcial, habiendo entrado en pleno vientre muscular, el efecto de la intervención va a ser totalmente distinto al programado.

La liberación del músculo debe ser cuidadosa, prestando atención a los ligamentos laterales de los rectos horizontales, que hay que seccionarlos con disección roma para evitar que en el postoperatorio las retracciones actúen sobre la función muscular, y, también, a sus expansiones conjuntivales, particularmente las que van del recto medio a la carúncula con

el fin de que no se produzcan alteraciones antiestéticas en ella.

Los músculos rectos se liberarán de sus alerones laterales desde la inserción anatómica hacia atrás, en distancia suficiente para permitir campo a la cirugía a realizar. Se debe prestar mucho cuidado al liberar el recto lateral, por ser músculo mucho más delicado que el recto medio, y poderlo traumatizar. También, dar importancia a la proximidad del oblicuo inferior, porque su lesión podría ser causa de verticalismos secundarios.

Los rectos verticales se han de tratar con prudencia por sus relaciones. El recto superior, la que presenta con el oblicuo superior, que lo cruza por debajo, cuya unión fibrosa, que al ser pequeña, es poco problemática en su liberación, y también por el vínculo con el párpado superior. Con respecto al recto inferior, hay que prestar gran atención al oblicuo inferior, que cruza la cara orbitaria (inferior) de aquél, entrándole el pedículo vásculo-nervioso a 12 mm del extremo temporal de la inserción anatómica del recto inferior, hecho a tener en cuenta para no dañarlo.

El aislamiento del oblicuo superior ofrece pocas dificultades y aunque produce escasas complicaciones es conveniente separar previamente el recto superior con un gancho.

En cuanto al retiro del oblicuo inferior, que también se facilita tomando y separando con un gancho el recto lateral, debe hacerse con el mayor respeto a su vaina para evitar pegaduras a la esclera como cualquier otro músculo, y en su relación de proximidad habida con el recto lateral y recto inferior para evitar librarse de retracciones que alterarían la funcionalidad muscular. Así mismo, se procurará, al apartar el músculo, desbridar las expansiones fibrosas que le unen al recto lateral para que la intervención no se vea menoscabada funcionalmente. E insistimos, el importante respeto a tener al pedículo vásculo-nervioso procedente del recto inferior.

Midriasis durante la intervención

La midriasis que puede verse en el curso de la operación puede ser consecuencia de la tracción realizada sobre los nervios y el ganglio ciliar y del aumento de tensión intraocular por compresión del globo. Cede al suprimir la tracción. Esta situación obliga a efectuar los pasos quirúrgicos con cuidado y haciendo pausas de descanso.

Pérdida del músculo

La pérdida del músculo es, posiblemente, el incidente operatorio más grave y desagradable que le puede ocurrir al cirujano en la intervención de estrabismo. Normalmente surge en el momento en que se desinserta el músculo de su implantación anatómica al cortar descuidadamente con la tijera las suturas que se habían dado previamente en los dos extremos del músculo, o bien porque el mismo músculo se escape de unas suturas mal aplicadas en la esclera. Esto último puede ocurrir en el momento de la intervención o en el post-operatorio.

El riesgo de pérdida del músculo es tanto mayor cuanto más tensión tenga éste. Ocurre con más facilidad en el recto medio, que, además, no tiene conexión alguna con otros músculos, lo que da lugar a que sea más fácil su desplazamiento hacia atrás, siendo mucho más difícil su recuperación.

Ante un problema de este tipo, hay que mantenerse tranquilo. Ampliar un poco la incisión conjuntival, no manosear a ciegas los tejidos, y no rotar el ojo en sentido contrario a su acción, que haría que el músculo se fuera más atrás deslizándose en su propio corredor. El músculo hay que buscarlo en el espacio por donde se desliza. La clave radica en encontrar, ayudados de una pinza con dientes, la cápsula muscular que lo envuelve. Lo normal es pensar que al escaparse el músculo queda suspendido en un lugar más o menos lejano.

En el caso del recto medio hay que hacerlo yéndonos más hacia la pared orbitaria que aproximándonos a la pared del globo. Se trata de localizar la fascia muscular y, a partir de ahí, vemos lo que podemos conseguir. En caso de imposibilidad de localización trataremos de fijar, lo más anterior que podamos, la propia fascia muscular.

En el músculo recto lateral y en los rectos verticales es difícil la pérdida por las uniones fibrosas que mantienen con los músculos oblicuos.

Rotación del músculo al reinsertarlo

Complicación de fácil solución, aunque molesta por el retraso que ocasiona.

Suele ocurrir en la retroinserción, y como mejor forma de evitarlo tenemos: Pasadas las dos suturas y anudadas por los extremos terminales del músculo, el cirujano toma los cuatro cabos de ellas con la mano izquierda y, mientras el ayudante con el gancho de estrabismo mantiene el músculo un poco tensando, el cirujano con la mano derecha pasa la rama profunda de la tijera de Wescott por debajo del músculo para ir haciendo el corte del mismo en varios golpes de tijera, vigilando no cortar los nudos y advirtiendo al ayudante que no tire del gancho cuando el músculo quede desinsertado, sino que lo deslice lateralmente con suavidad hasta que quede liberado de las fibrillas musculares. Una vez seccionado el músculo, el cirujano con su mano izquierda eleva con delicadeza los cuatro cabos de las suturas, sin tensar el músculo. De esta manera, quedan perfectamente diferenciadas los cabos inferiores y los superiores, y con la misma punta de la tijera el cirujano los separa de dos en dos colocándolos hacia arriba y hacia abajo, para que el ayudante, con una gasa empapada en suero, los mantenga aislados hasta su nueva inserción.

Perforación escleral con la aguja

Complicación que puede ocurrir. Presenta mayor probabilidad en la cirugía realizada a miopes por la delgadez de su esclera, las reoperaciones, y los anclajes musculares retroecuatoriales debido a la dificultad que ofrecen y ser la esclera más delgada en esta zona posterior.

Aunque normalmente no tiene transcendencia, siempre se debe estar pendiente de las posibles consecuencias: hemorragia retiniana o vítrea, desprendimiento de retina o, incluso, endoftalmitis.

Aplicar o no crioterapia en el área en que se ha producido la perforación es actitud controvertida a seguir. Lo que sí obligará es a hacer un estudio exhaustivo de fondo de ojo y a vigilancia intensa durante cierto tiempo.

Herida escleral

Complicación poco frecuente, pero que puede verse al cortar el músculo en su inserción anatómica. Sobre todo cuando lo hacemos a pacientes con esclera fina, en aquellos con síndrome restrictivo o en la práctica de reoperación, en que el corte se realiza en condiciones de mayor dificultad. Si ocurre, la herida debe suturarse.

La vigilancia debe ser estrecha. Se debe emprender tratamiento profiláctico por temor a la aparición de endoftalmitis.

Aplicación deficiente de las suturas

Una deficiente colocación de las suturas puede ser objeto de hipo o hipercorrecciones, según quede el músculo más retrasado o adelantado con relación a la programación inicial. Sobre la marcha se puede rectificar. Cuando se forma comba, en la parte central se dará un punto.

El problema más grave surge cuando por suturas mal dadas o ancladas superficialmente se suelta el músculo perdiéndose hacia atrás, complicación antes referida.

COMPLICACIONES DEL POSTOPERATORIO. (Figura 38 y 39).

Complicaciones por cierre deficiente de la conjuntiva

Un mal cierre de conjuntiva puede llevarnos al prolapso de la cápsula de Tenon por la herida, que muestra el aspecto de pequeña mucosidad. En caso de no retracción podría extirparse.

El cierre defectuoso de conjuntiva por sutura descuidada puede ser causa de cicatriz antiestética. El problema se complica desde el punto de vista funcional si la cicatriz es retráctil, que obligue a veces a tener que practicar un injerto libre.

Se culpa a esta causa como responsable de aparición de granulomas, que si no ceden con antibióticos y corticoides en aplicación tópica habrá que proceder a su extirpación posterior.

Pueden verse papilomas como respuesta de intolerancia a sutura o a cuerpo extraño (pestaña), que se habrá de extirpar.

Hemos tenido algún caso de dehiscencia de la herida en el postoperatorio inmediato, con necesidad de volver a suturar.

Dellen (Fuchs)

Adelgazamiento localizado en la periferia de la córnea a consecuencia de deshidratación local, manteniéndose epitelizada. Es más frecuente a nivel de músculos resecaos que en retroinsertados, debido a inestabilidad de la película lagrimal a

ese nivel, y causado por inflamación y edematización de la conjuntiva yuxtalimbar, que, al estar elevada con relación al plano corneal, queda una zona no mojada por la película lagrimal. A pesar del aspecto que a veces impresiona por la extrema delgadez, el pronóstico es bueno y la recuperación rápida con el tratamiento. Se basa en la aplicación de antibiótico, lubricante ocular y oclusión.

Necrosis escleral

No es frecuente. Cursa con congestión ocular importante, dolor intenso y gran sensibilidad al tacto. Su mecanismo es desconocido. Puede llegar hasta el extremo de dejar la coroides al descubierto, con necesidad de injerto de esclera.

La gravedad puede ser extrema y llevar el ojo a ptosis bulbi.

Quiste perlado

Son menos frecuentes con las suturas actuales que cuando se empleaba catgut. Se aprecia debajo de conjuntiva. Son quistes serosos, que no provocan molestia alguna, llenos de líquido claro, cuya extirpación, cuando son antiestéticos, debe hacerse con cuidado para extraerlos íntegramente porque, en caso contrario, pueden recidivar. Operar estos quistes sin romperlos, no es difícil, pero sí laborioso: abrimos conjuntiva a nivel del limbo (incisión límbica), y a partir de ahí avanzamos hasta llegar al quiste.

Alteración de la hendidura palpebral

A seguidas de la intervención de estrabismo podemos encontrar un cambio en la apertura palpebral, que, a veces, da lugar a tal asimetría que altera la estética. Por esto, antes de abordar la cirugía es importante

prestar atención a las asimetrías fisiológicas para no incrementarlas.

En principio, conviene saber que los músculos rectos son retractores en tanto que los oblicuos son protractores. Trataremos de compensar la retroinserción de un músculo recto horizontal con la resección de su antagonista homolateral, porque en caso contrario se puede producir, según la intervención realizada, disminución o aumento de la hendidura palpebral. Todo ello, al margen de las alteraciones sobre la hendidura palpebral a que puede dar lugar cuando la operación ha transcurrido con disección traumática y, a veces, complicaciones con los consecuentes cuadros fibróticos y restrictivos.

También podemos encontrarlas cuando se actúa sobre los rectos verticales, por las conexiones y expansiones fibrosas que estos músculos mandan a los párpados. Así, la resección importante del recto superior o del recto inferior puede ocasionar estrechamiento de la hendidura palpebral, y la retroinserción generosa de cualquiera de los dos rectos puede conducir a ensanchamiento de la misma.

La cirugía de los músculos oblicuos debe, del mismo modo, ser muy pensada para no ocasionar exoftalmía o enoftalmía.

Hernia de la grasa retro-orbitaria

En aquellas intervenciones en que se trabaja muy posterior, hay más posibilidad de lesionar el septum y provocar prolapso de grasa orbitaria.

Es particularmente frecuente al realizar la Fadenoperación, y cuando se practica disección muy posteriormente.

Clínicamente aparece como una masa amarilla por debajo de conjuntiva.

Cuando es importante hay que extirparla y, si es factible, cerrar la dehiscencia con material de sutura reabsorbible.

Variaciones del defecto refractivo

Es bastante frecuente detectar cambios del astigmatismo después de la cirugía del estrabismo, que pasado un cierto tiempo pueden regresar o mantenerse. Por lo común, se trata del aumento de la curvatura corneal en el eje del músculo retroinsertado o aplanamiento en el caso de haber practicado una resección.

Absceso de un punto músculo-escleral

Aparece como tumefacción dolorosa, coincidente con el lugar donde el músculo se ha reinsertado. El tratamiento se hará mediante antibióticos locales y generales. En caso de que no ceda con esta medicación, se volverá a abrir la herida, se limpiará la zona, y se sustituirá el punto infectado.

Isquemia del segmento anterior

Complicación rara, de mecanismo patogénico hipotético, que se relaciona con el compromiso de las arterias ciliares anteriores. Puede desencadenarse después de aquellas intervenciones en que se desinsertan más de dos músculos rectos. Suelen presentar mayor

sensibilidad a este proceso los adultos que los niños, y con antecedentes de vasculopatías.

La isquemia aparece, con frecuencia, en los primeros días del postoperatorio (normalmente dentro de las primeras 48 horas). Puede cursar con forma discreta, traducida solo por tyndall positivo, que puede pasar desapercibido y desaparecer espontáneamente, o con forma grave, parecida a la endoftalmitis, terminando en ptisis bulbi.

Las formas intermedias se acompañan de los siguientes síntomas: dolor, disminución de agudeza visual, edema palpebral, congestión conjuntivo-ciliar, queratitis, hipotonía y uveítis anterior con descemetitis y sinequias posteriores.

El tratamiento habitual, aunque es fundamentalmente preventivo, consiste en corticoides por vía general (1g/kg de peso), y aplicación local de corticoides y atropina.

Para preservar la circulación ciliar anterior **Aguirre Vila-Coro (1990)** aísla los vasos ciliares anteriores mediante disección a nivel de la inserción muscular, de tal manera que queden respetados al practicar la tenotomía. Entonces, al retroinsertar el músculo los vasos quedan extendidos en forma de puente desde el propio músculo hasta la primitiva inserción anatómica.



Figura 38. Complicaciones.

A) y B) Quistes serosos.

C) Dehiscencia de sutura en post-operatorio inmediato.

D) Esclera en miope magno.

E) Granuloma.

Síndrome de antielevación (Kushner, 1997)

El vocablo “antielevación” fue utilizado por vez primera por Kushner en 1997 para describir la complicación posquirúrgica (Síndrome de antielevación) que aparece después de retroinsertar y anteroponer el extremo distal del oblicuo inferior al tratar de debilitarle en las hipertropías del mismo. Este músculo cambia su acción y se transforma en antielevador, fuerza que puede dar lugar a una hiperfunción aparente de los músculos elevadores contralaterales, como si hubiera aparecido una nueva aparente hiperfunción del oblicuo inferior opuesto.

El tratamiento quirúrgico, muy laborioso por las pegaduras contraídas, consiste en desinsertar el músculo y llevar su extremo distal a nivel de la inserción del recto inferior, o bien dejar libre este extremo liberado, para, seguidamente, practicar una miectomía, con o sin cauterización del muñón extremo.

Celulitis orbitaria

La celulitis orbitaria es excepcional de encontrar tras cirugía de estrabismo. Suele aparecer al segundo o tercer día del postoperatorio, cursando con fiebre, dolor, inflamación palpebral, quémosis conjuntival, proptosis y limitación de la motilidad ocular. Es un cuadro muy grave, con peligro de la vida del paciente, en el que hay que ingresarle y aplicar tratamiento antibiótico y corticoide muy enérgico.

Endoftalmitis

Su causa suele ser la perforación escleral con la aguja al dar un punto.

Para el tratamiento de la endoftalmitis tenemos:

- * Antibióticos intravítreos
- * Antibióticos sistémicos

- * Antibióticos tópicos
- * Corticoides
- * Tratamiento midriático.

Antibióticos intravítreos

Su preparación debe hacerse de manera que la dosis adecuada quede contenida en 0,1 ml de diluyente (suero fisiológico o BSS).

Utilizamos la asociación de Vancomicina 1 mg en 0,1 ml y Amikacina 0,4 mg en 0,1 ml, tras realizar toma de biopsia vítrea.

* La especialidad de Vancomicina que empleamos es Diatracin 500 mg. Cada vial contiene 500 mg de Vancomicina.

* 1 vial (500 mg) se diluye en 10 ml de BSS. Así tenemos 500 mg en 10 ml, o sea, 50 mg en 1 ml.

* Seguidamente tomamos 2 ml y lo diluimos en 8 ml de BSS. Con ello tenemos 100 mg en 10 ml, o sea, 10 mg en 1 ml.

* Inyectamos 0,1 ml, que equivale a 1 mg, a 3-3,5 mm del limbo con aguja de 30G.

* El resto, preparado a 50 mg en 1 ml es el “colirio fortificado”. La conservación de este colirio es de 72 horas máximo, dado que no tienen sustancia conservante.

* La especialidad de Amikacina que usamos es Biclin 500 mg, que en 2 ml corresponde a 250 mg de Amikacina en 1 ml.

* Retirando 0,8 ml del vial y diluyéndolo en 9,2 de suero, tenemos 200 mg en 10 ml.

* Tomamos 0,2 ml (4 mg) y lo diluimos en 0,8 ml de suero.

* Inyectamos 0,1 ml, que equivale a 0,4 mg, a 3-3,5 mm del limbo con aguja de 30G.

* A los 200 mg en 10 ml, añadir 4 ml de BSS. Tenemos 200 mg en 14 ml, lo que equivale a 14 mg por ml que se utilizará como “colirio fortificado”. Vale aquí lo dicho anteriormente sobre la falta de conservante en este colirio.

Antibióticos por vía sistémica

* Vancomicina 1g (Diatracin 1g) cada 12 horas. Intravenosa a pasar lentamente en 60 minutos en 200 cc de suero salino.

* Cefotaxima 1g (Claforan 1g IM) por vía intramuscular cada 12 horas.

Hay que determinar los niveles de urea y creatinina antes de comenzar este tratamiento, dada su posible toxicidad renal, y después repetirlos cada 5 días.

Antibióticos tópicos

Vancomicina 50 mg/ml + Amikacina 14 mg/ml

Corticoides

A partir de las 24 horas de iniciado el tratamiento antibiótico, se utilizarán corticoides por vía local y sistémica, asociados a los mismos.

Tratamiento midriático

Localmente se aplicará atropina al 1% cada 6 horas.

Todos los protocolos actuales de tratamiento de la endoftalmítis incluyen vitrectomía, pero sin acuerdo sobre indicación, momento de practicarla, o mejor vía de abordaje.

El intento puede comenzar cuando después de 48 horas de tratamiento conservador el cuadro clínico empeora.

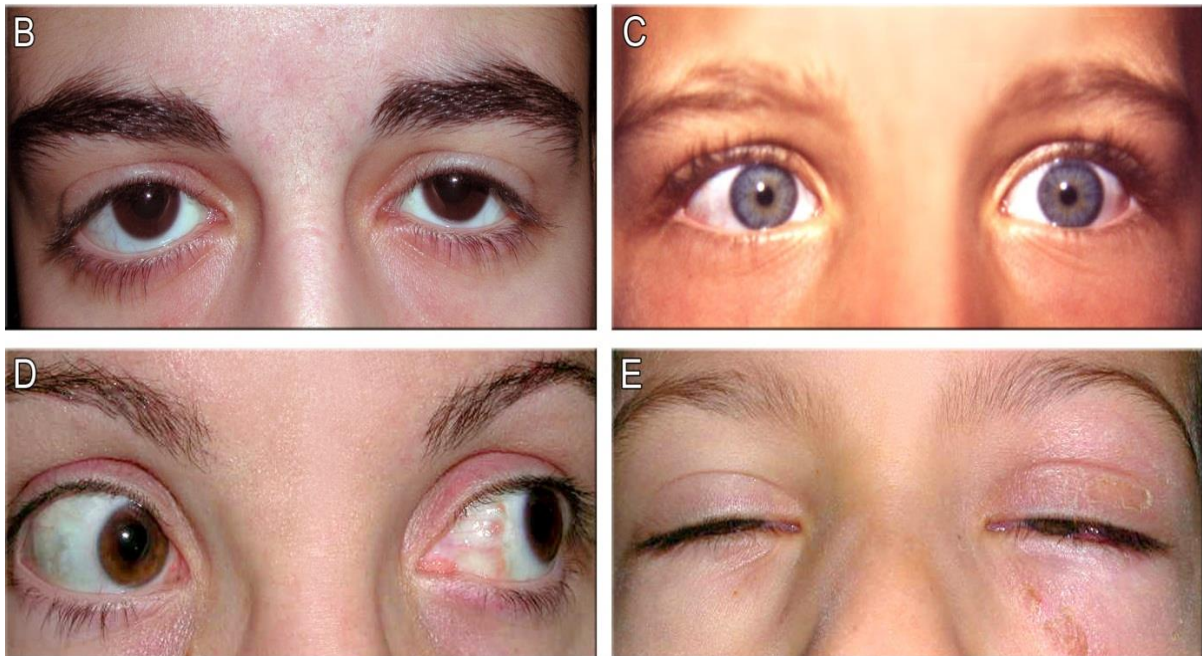


Figura 39. **Complicaciones.**

- B) Hendidura palpebral asimétrica.
- C) Retracción palpebral.
- D) Cicatriz.
- E) Celulitis orbitaria.

DIPLOPÍA POST-OPERATORIA

**Gentileza del Dr. FERNANDO GÓMEZ DE LIAÑO.
(Madrid)**

Posible complicación a tener siempre en cuenta es la diplopía tras cirugía del estrabismo. Más frecuente cuando operamos estrabismos convergentes que divergentes. Suelen ser personas intervenidas por vez primera con edad superior a diez años, o desviaciones secundarias con buen resultado en el primer momento.

La mayor experiencia ha sido en pacientes tratados quirúrgicamente a la edad de 21 años, en individuos que cumplían el servicio militar. Eran soldados atendidos en el Hospital Central Militar Gómez Ulla. La experiencia es referida es inmediata, pues pasado el periodo de milicia no volvíamos a ver a estos pacientes.

Aunque no tenemos estadística real, estimamos que la presencia de diplopía postquirúrgica ronda alrededor del 10%, concordando con cifras de algunos oftalmólogos consultados.

También tenemos resultados de la consulta privada, en los que desde 1987 a 1990 se reunieron 103 enfermos operados mayores de diez años.

La presencia de diplopía postquirúrgica la hemos encontrado en diferentes formas de ser provocada:

- a) Solo cuando el enfermo prestaba atención.
- b) Al cambiar la gafa por microlentillas.
- c) Al quitarse la gafa.
- d) Pacientes con diplopía, pero no apreciada en su vida normal.
- e) Enfermos que habían hecho ejercicios de ortóptica.
- f) Individuos que no tenían diplopía en su casa y sí en ambientes extraños.
- g) Intervenido de niño y aparecer a los 40 años.

h) Notar la diplopía al mirar solo en determinadas posiciones.

i) Intermitente.

j) Aparecer sin haberla tenido durante un año.

k) Desaparecer tras un determinado tiempo o pasar a intermitente.

La diplopía postquirúrgica puede clasificarse en leve, mediana e intensa.

* Las formas leves son aquellas en las que el enfermo está muy adaptado y es recogida porque el médico pregunta por su existencia. Son las más frecuentes.

* Las formas medianas producen más molestias. El enfermo sabe cuál es la imagen buena y la falsa. Sabe que hay que adaptarse a ella y aprende a convivir con esta complicación.

* Las formas intensas son casos, a veces, auténticamente desesperados.

Aunque la diplopía postquirúrgica suele ocurrir cuando el estrabismo es operado después de los diez años, hemos tenido casos de encontrarla tras cirugía a edades más precoces. Por ejemplo a los tres o cuatro años. También hemos registrado enfermos operados a estas edades tempranas y aparecer diplopía a los cincuenta años. Suelen ser individuos bien adaptados a ella, pero que procuran evitar la lectura.

La diplopía la hemos encontrado tanto en estrabismos alternantes como en monoclulares con ambliopía.

Nuestro comportamiento ante el paciente mayor de diez años es decirle que tras la cirugía puede haber diplopía, advirtiéndole que, normalmente, no suele tener importancia, pues la alegría por la mejora del defecto estético compensa con creces el problema. No se debe insistir demasiado en el tema para evitar se le preste demasiada atención, al efecto de restar tensión psíquica. Sin olvidar, por supuesto, el aspecto médico-legal.

Debe intentarse no transformar una endotropía en exotropía o viceversa, debido a que en estos supuestos hay mayor posibilidad de presentarse diplopía.

Creemos que el motivo por el que aparece diplopía se debe a la modificación de la situación sensorio-motora y a la diferente adaptación en unos pacientes u otros y su relación con la situación previa, anterior a la intervención.

No hay exploración que permita saber con seguridad si va a aparecer o no diplopía postquirúrgica, debido a que no tenemos capacidad para reproducir con exactitud la situación sensorio-motriz que va a existir en el postoperatorio, y menos lo que va a ocurrir con el paso del tiempo.

Hemos utilizado como pruebas la colocación delante del ojo director de la barra de cristales rojos progresivos de Bagolini, los prismas para ver la intensidad de la supresión, el estudio de la intensidad de la neutralización en el sinoptómetro, y la ducción pasiva.

Las pruebas que más hemos utilizado son la barra de filtros rojos de Bagolini y los prismas equivalentes al valor de la desviación. Hemos intentado en varias ocasiones mantener los prismas durante quince días mínimo para comprobar si la diplopía desaparecía, pero por lo común el paciente no lo toleraba.

Sin estar convencidos de la efectividad de estas pruebas, cuando tras realizarlas no aparece diplopía nos sentimos más tranquilos al pensar que pudiera no presentarse después.

La prueba que nos parece más oportuna es la ducción pasiva, aunque hay que admitir que no es lo mismo esto que la sección muscular y su tejido envolvente.

En realidad, pensamos que hay más posibilidad de aparecer diplopía postquirúrgica:

a) Cuando aparece espontáneamente en ocasiones.

b) Cuando al anteponer el cristal rojo progresivo de Bagolini al ojo director aparece diplopía con los filtros de menor intensidad.

c) Cuando al colocar prismas delante de los ojos para neutralizar la desviación aparece al utilizar prismas de poca potencia.

d) Cuando disociado los ojos en el sinoptómetro no aparece ninguna zona de supresión en el ojo no director.

Como tratamiento hemos utilizado prismas, penalización, oclusión y lentes de contacto opacas.

No hemos encontrado método alguno de tratamiento para hacer desaparecer la diplopía postquirúrgica, salvo en algún caso de diplopía leve o mediana que han respondido a tratamiento prismático.

No hemos utilizado la reoperación, pues al no poder dar seguridad en el resultado, siempre la ha rechazado el paciente. No obstante creemos, que esta forma de proceder pudiera aliviar la sintomatología. **Kantuk** en el 30 Congreso de la ESA presentó el caso de un enfermo de 26 años, en el que no tolerando ni el prisma de Fresnel ni la lente de contacto opaca, después de reoperar el ojo ambliope operado experimentó alivio.

No hemos utilizado el método que **Mac Intyre y Fells** propusieron en 1994 en el VII Congreso de la ISA en Vancouver con los oclusores progresivos de Bangerter. Tampoco hemos utilizado tratamientos psicológicos, aunque en alguna ocasión los he propuesto.

En algún caso que hemos empleado una lente de contacto opaca, no fue tolerada. El paciente veía una mancha negra que le angustiaba profundamente.

La oclusión total de un ojo, por lo común no es aceptada. La oclusión progresiva tampoco la hemos ensayado.

RESULTADOS INESPERADOS O DESPROPORCIONADOS. EFECTOS ADVERSOS.

Gentileza del Dr. ALFONSO CASTANERA MOLINA.
(Barcelona)

Resultados inesperados o desproporcionados se producen en un número considerable de intervenciones estrabológicas. Pueden aparecer: a corto plazo (inmediatos), o a largo plazo (mediatos). Las causas y mecanismos que conducen a unos y otros son diferentes, y es labor del estrabólogo predecir y detectar los factores que pueden ser responsables de resultados incorrectos a corto o medio plazo, y corregirlos antes, incluso, de que empiecen a actuar. En caso contrario, será necesaria una reintervención para subsanarlos, con las nuevas complicaciones que ello supone.

Al mismo tiempo es necesario destacar que cualquier procedimiento quirúrgico en estrabología produce, además de los efectos buscados, efectos indeseables o adversos, que son inevitables e inherentes al propio procedimiento quirúrgico.

Los protocolos quirúrgicos en estrabología se basan en dos principios elementales:

- Un diagnóstico acertado del músculo o músculos comprometidos en la desviación estrábica y sobre los que habitualmente debe recaer el tratamiento quirúrgico, y
- El cálculo de la dosificación y la elección del procedimiento más adecuado para conseguir la neutralización de la desviación, actuando sobre los músculos previamente identificados como responsables.

EL DIAGNOSTICO

Es relativamente común admitir que el diagnóstico muscular en Estrabología es un

proceso relativamente simple, que la decisión de actuar sobre uno u otro músculo no es especialmente significativa en la consecución del alineamiento, que la técnica quirúrgica está muy estandarizada, y que los malos resultados a corto, e incluso a medio plazo son consecuencia fundamentalmente de una dosificación desacertada.

Nada más lejos de la realidad. El diagnóstico quirúrgico es, en multitud de ocasiones una tarea difícil, que exige tener permanentemente presentes una serie de principios básicos. El fundamento para reducir el número de resultados quirúrgicos inadecuados o desproporcionados es alcanzar un diagnóstico preciso de las alteraciones del balance de fuerzas activas y pasivas que concurren en cada caso. La obtención de alineamientos postoperatorios adecuados y, sobre todo, estables, exige conseguir, en la medida de lo posible, un balance de fuerzas equilibrado.

Principios básicos para el diagnóstico quirúrgico.

1. La magnitud de impulsos inervacionales que alcanzan a los músculos extraoculares de ambos ojos, está determinada por las necesidades inervacionales del ojo fijador (dominante), independientemente de cuál sea el grado de afectación de la musculatura extraocular de uno u otro ojo (**Leyes de Sherrington y Hering**). La trascendencia fundamental de la aplicación de esta ley básica de la inervación se evidencia especialmente en el momento de decidir si actuar quirúrgicamente sobre uno u otro ojo.

Corolario elemental de esta ley de la inervación es que “dominancia ocular” (y por lo tanto, magnitud de impulsos inervacionales enviados a los músculos de ambos ojos) no es equivalente a “integridad muscular” del ojo dominante. El ojo dominante lo es por su superioridad sensorial (refracción, ambliopía, medios ópticos etc), y no por su “normalidad motora”. Prueba extrema de ello son algunos

casos de parálisis congénita de III par craneal, en que el ojo parético se comporta como ojo dominante.

La llegada de impulsos inervacionales anómalos a todos los grupos musculares es el principal elemento para el desarrollo de los llamados “secundarismos”, tan evidentes en los cuadros paréticos, pero así mismo presentes en los llamados estrabismos esenciales.

2. Toda la planta óculo-motora periférica está sujeta a un alto nivel de plasticidad, que tiene lugar no sólo a nivel de los propios músculos extraoculares sino también de toda la planta conectivo-aponeurótica (conjuntiva, cápsulas de Tenon, paquetes de grasa orbitaria etc). Las adaptaciones de la planta músculo-aponeurótica tienen lugar no sólo antes, sino también después de la cirugía y como consecuencia de ésta.

Desde el punto de vista del diagnóstico quirúrgico, es la adaptación en longitud del músculo extraocular la que probablemente sea más conveniente predecir y diagnosticar.

La longitud en reposo del músculo extraocular es la resultante de la sucesión continuada de episodios de “acortamiento activo” (contracción) y “estiramiento pasivo” (relajación). Las variaciones o adaptaciones de la longitud de reposo del músculo son consecuencia de la adición o sustracción de sarcómeros en serie (**Scott**).

En un caso de síndrome de Duane tipo I, las anomalías de inervación que lo caracterizan dan lugar a una ausencia de abducción más allá de la línea media, mientras que la aducción se conserva en toda su amplitud. En estas condiciones, el recto medio experimenta acortamientos activos (en cada movimiento de aducción de este ojo), pero nunca experimenta un estiramiento pasivo, ya que el globo no rebasa la línea media. Como consecuencia de ello, su longitud de reposo se ve reducida (el músculo

es más corto, y al mismo tiempo inelástico), como se puede apreciar al realizar una curva de longitud/tensión en este músculo (**Collins, Castanera**), o un test de elongación (**Quééré**).

Por el contrario, el recto lateral en este ojo se ve sometido a frecuentes episodios de “estiramiento pasivo”, pero nunca a un episodio de acortamiento activo. Como consecuencia de ello, la longitud de reposo en este músculo se ve aumentada, mientras que por los defectos de inervación que sufre, su capacidad contráctil se halla disminuida, sustituyéndose progresivamente su estructura miofibrilar por una estructura en que predomina el tejido sarcoplásmico y conectivo. Es un músculo alargado, pero inextensible una vez alcanzada su máxima longitud de reposo.

3. La mayoría de estrabismos, y especialmente los llamados estrabismos “esenciales”, tienen su origen en la propia estructura muscular (histopatología) y su capacidad de respuesta a la inervación (fisiopatología), definidas como (**Miller, Shamaeva**):

Umbral de excitación. Definida como la intensidad de inervación mínima necesaria para que se inicie la contracción. Por debajo de ella, el músculo permanece inactivo. Con umbrales de excitación altos, el inicio de la actividad muscular (contracción) requiere de la llegada de mayores niveles de inervación que con umbrales de excitación bajos. El umbral de excitación es consecuencia de las características histopatológicas de cada músculo, y puede ser diferente entre varios de ellos (recto medio-recto lateral).

Umbral de respuesta. Definida como el incremento en el número de miofibrillas activadas por cada unidad de incremento de la inervación. Es, así mismo, consecuencia de las características histopatológicas del músculo.

Resistencia a la fatiga. Definida como la capacidad de un músculo determinado de mantener la contracción tónica necesaria para el mantenimiento de una determinada posición ocular. Esta propiedad es característica de las fibras monoinervadas orbitales del músculo, de contracción muy lenta, pero extremadamente resistente a la fatiga, y cuyo fracaso en el recto lateral en las esotropías congénitas sería responsable de la limitación de abducción, el nistagmus con fase rápida temporal característico, y la incomitancia de fijación (Eso-shift) en lateroversiones.

La aplicación práctica de estos principios se pone de manifiesto al detectar en un estrabismo rotación deficiente, ya sea en el examen de ducciones o de versiones.

Causas de rotación deficiente:

a) Defecto de la capacidad de acortamiento activo (contracción) del agonista (paresia). El diagnóstico se hará por la presencia de un ángulo secundario (mayor ángulo de desviación al fijar el ojo parético), y/o mediante el test de generación de fuerza muscular.

b) Defecto de la capacidad de deformación o elasticidad de las estructuras conectivas de ese músculo (brida inversa -**Jampolsky**). Diagnóstico por test de ducción pasiva en consulta o intraoperatorio: mayor restricción a la rotación cuando se impulsa al mismo tiempo el globo hacia la órbita.

c) Resistencia excesiva a la elongación en el músculo antagonista ipsilateral (contractura/inelasticidad). Diagnóstico por test de ducción pasiva directo. La rotación mejora tras la impulsión del globo hacia la órbita.

d) Por resistencia excesiva a la deformación o inelasticidad de las estructuras conectivas del músculo antagonista (conjuntiva-tenon-

fascias): brida directa. El diagnóstico diferencial con el caso anterior solamente es posible realizando sucesivos tests de ducción pasiva por pasos a lo largo del procedimiento quirúrgico.

e) Por incapacidad del músculo agonista de mantener el nivel de contracción necesario (fatiga precoz de la contracción). En este caso, típico del recto lateral en las esotropías congénitas, puede conseguirse una rotación (abducción) completa de escasa duración. El movimiento de seguimiento lento (ducción) es sustituido por una sucesión de microsacadas. El ángulo de desviación (esotropía) en estos casos es mucho menor cuando fija el ojo en abducción, que cuando toma la fijación el ojo en aducción.

La explicación es sencilla: Si el ojo en aducción es el fijador, la inervación al músculo agonista del movimiento –recto medio, y su yunta –recto lateral contralateral, dependen de las necesidades del recto medio del ojo fijador (sea éste el ojo dominante o no). El recto medio, con un umbral de excitación y de respuesta menor que el recto lateral contralateral, se contrae suficientemente para alcanzar su objetivo con un impulso inervacional muy inferior al necesario para el recto lateral contralateral para iniciar y completar su contracción (mayores umbrales de excitación y de respuesta). La menor resistencia a la fatiga en el recto lateral completa el cuadro del llamado signo de “stop” de Corcelle o Eso-drift.

CAUSAS Y MECANISMOS DE RESULTADOS QUIRÚRGICOS DESPROPORCIONADOS.

Las causas de la obtención de resultados inesperados o desproporcionados radica en la mayoría de ocasiones en la insuficiente valoración de los principios básicos enunciados hasta aquí.

Para una correcta valoración del compromiso de unos u otros músculos en cualquier caso de estrabismo, es

probablemente más revelador el estudio atento de la amplitud de las rotaciones oculares de uno y otro ojo, que la medición sistemática del ángulo de desviación en posición primaria de mirada y en las nueve posiciones diagnósticas.

La medida de los ángulos de desviación mediante cover test y prismas es fundamental para el propósito de determinar la dosificación adecuada de la cirugía, ya que tenemos una buena orientación en cuanto a la capacidad de corrección de cada milímetro de cirugía, pero no tanto para saber sobre qué músculos deberemos actuar.

El protocolo quirúrgico establecido tras la exploración clínica debe confirmarse, obligatoriamente, mediante una adecuada y dirigida exploración intraoperatoria.

El objetivo de la exploración intraoperatoria es valorar el balance de fuerzas pasivas en uno y otro ojo, confirmar la magnitud y el nivel de afectación muscular y aponeurótica, y de esta manera permitir obtener un balance de fuerzas equilibrado en el período postoperatorio.

La principal causa de obtención de resultados quirúrgicos desproporcionados o incorrectos radica en la no rectificación de los desequilibrios de fuerzas presentes, especialmente en el ojo dominante o director, o en la creación iatrógena de nuevos desequilibrios, ya sea a nivel muscular, aponeurótico o ambos.

1. Tratamiento del componente aponeurótico.

Conjuntiva y cápsula de Tenon. Es bien conocido el probable comportamiento restrictivo de la conjuntiva y cápsula de Tenon en la mayoría de casos de estrabismos intervenidos con anterioridad. Y es práctica habitual en estos casos proceder a la retroinserción de la conjuntiva.

El diagnóstico de la restricción conjuntivo-tenoniana se confirma realizando un test de ducción forzada previo al iniciar la intervención, y su repetición una vez

desinsertadas y disecadas la conjuntiva y cápsula de Tenon. La mejoría de la rotación forzada tras la disección conjuntival confirma el diagnóstico, y la menor o nula participación del músculo a intervenir en la deficiente rotación encontrada clínicamente. No es infrecuente obtener correcciones de desviaciones de hasta 15^º dioptrías con la simple retroinserción de conjuntiva y Tenon sin actuar sobre el músculo. En un caso de estas características, el actuar solamente sobre el músculo, reponiendo la conjuntiva en su lugar, producirá hipocorrección inesperada con mantenimiento o empeoramiento del componente restrictivo. Por el contrario, actuar simultáneamente sobre el músculo y la conjuntiva produciría, probablemente, sorpresa hipercorrectora.

Si este procedimiento es habitual en caso de reintervenciones, debe examinarse también su existencia en casos que van a ser intervenidos por primera vez. La existencia de un ángulo de desviación relativamente grande, fijo, y especialmente en casos con dominancia ocular marcada en el otro ojo, van a mostrar con gran probabilidad el acortamiento primitivo de la conjuntiva.

Así mismo, se debe ser consciente de que el propio acto quirúrgico va a producir inevitablemente, en mayor o menor medida, un cierto acortamiento de la conjuntiva y un aumento de tejido cicatricial inelástico adherido a ella. Es aconsejable que en todos los procedimientos quirúrgicos, aún en las primeras intervenciones se permita la compensación de estos efectos inevitables de la cicatrización, realizando sistemáticamente pequeños retrocesos de conjuntiva. La completa disección de la conjuntiva, eliminando la mayor parte de fibras de la cápsula de Tenon adherida a ella reducirá el engrosamiento y falta de elasticidad postoperatoria de la conjuntiva intervenida.

Membranas intermusculares y aletas. Las membranas intermusculares y aletas aseguran el mantenimiento del plano de acción de los músculos extraoculares en movimientos que

se alejan del eje anatómico del músculo (en los rectos horizontales en movimientos de elevación o depresión, y en los músculos verticales en movimientos de aducción o abducción). Aseguran sus relaciones funcionales con músculos vecinos (oblicuo inferior con recto lateral y recto inferior, oblicuo superior con recto superior) y otras estructuras (recto superior con aponeurosis de elevador del párpado superior, o recto inferior con párpado inferior a través del ligamento cápsulo-palpebral). Por lo tanto, su misión es "sujetar" el cuerpo muscular en su posición. Esta sujeción se ejerce, también, tras cualquier procedimiento de retroinserción o avanzamiento/resección, limitando los efectos de las mismas.

En los procedimientos de retroinserción, la no disección de aletas y membranas, permitirá solamente el deslizamiento de la inserción primitiva, pero el cuerpo muscular se mantendrá en su posición original, reduciendo muy significativamente el efecto corrector del retroceso. En rectos medios, y especialmente en grandes ángulos de desviación, el efecto corrector del retroceso puede fluctuar entre 1,5 dioptría/mm hasta 7 dioptrías/mm. Un retroceso de 6 mm de ambos rectos medios planificado para la corrección un ángulo de 50 dioptrías (media de corrección esperada de 4,2 dioptrías/mm) podría dar lugar a una corrección de entre 18 dioptrías (hipocorrección severa) y 84 dioptrías (gran sobrecorrección).

La resección o avanzamiento del músculo recto lateral, en ausencia de la adecuada disección de membranas y aletas, arrastra hacia delante al músculo oblicuo inferior, produciendo el conocido síndrome de inclusión del oblicuo inferior, que queda atrapado bajo la nueva inserción del recto lateral, produciendo una severa restricción de la aducción y elevación en aducción.

La ausencia de disección adecuada de las conexiones entre los Rectos verticales y las estructuras palpebrales, produce las

conocidas alteraciones en la estática palpebral, superior o inferior.

Orbita. Los tejidos orbitarios profundos se adaptan o acomodan a los grandes ángulos de desviación fijos y de larga evolución. El test de ducción forzada preoperatorio revela en estos casos la restricción (reducción de la amplitud de abducción pasiva en una esotropía por ejemplo). La restricción persiste, o mejora sólo ligeramente, tras la disección de conjuntiva, Tenon y aletas y membranas. Persiste, así mismo, tras la desinserción del recto medio. El test de rebote (spring-back balance test de Jampolsky) sigue siendo anómalo tras la total liberación del globo. En estos casos, el simple retroceso del recto medio, con completa disección de membranas y aletas, y el retroceso de la conjuntiva, no puede vencer la resistencia orbitaria a la abducción, y se obtendrá una hipocorrección inicial, que solamente podría resolverse procediendo simultáneamente a aumentar la fuerza activa abductora (resección o avanzamiento del recto lateral).

2. Actuación sobre los músculos extraoculares. Cirugía unilateral vs cirugía bilateral.

La intervención sobre los músculos extraoculares es responsable en sí misma, en ocasiones, de la consecución de resultados inesperados o desproporcionados.

Una vez comprobado el efecto de una insuficiente disección de membranas intermusculares y aletas, se deben considerar otros factores.

Defectos en la medición de la magnitud de retroceso-resección. La planificación quirúrgica incluye la decisión sobre la dosificación a aplicar (mm de retroceso o de resección muscular). Esta decisión se basa en la experiencia de la cantidad de corrección obtenida por cada mm de cirugía realizada. Errores en la medición con compás de la

distancia de retroinserción, aplicación oblicua del compás, incorrecto paso escleral de la sutura, desplazamiento inadvertido de la nueva inserción muscular, son causas frecuentes de error en la medición y por ende de la producción de un resultado inesperado.

Existe cierta controversia, en algunas formas de estrabismo, acerca de la conveniencia de realizar las mediciones para los retrocesos desde la inserción primitiva del músculo o desde el limbo esclerocorneal (**Helveston**). Las inserciones musculares no se encuentran exactamente a la misma distancia del limbo en todos los casos y a todas las edades, pudiendo fluctuar entre 3,5 mm y 5,5 mm en casos "normales" para los Rectos medios. Como regla general se comprueba que la distancia de la inserción al limbo es menor en los lactantes que en los niños mayores y en los adultos. Un retroceso constante de 6 mm desde la inserción significaría retrocesos desde el limbo de 9,5 mm en el primero de los casos, y de 11,5 mm en el segundo. La trascendencia de esto radica en la menor o mayor proximidad de la nueva inserción al ecuador del globo, con la consiguiente modificación de la longitud del arco de contacto. Es sabido que la capacidad rotadora de un músculo depende de la longitud de su arco de contacto, y que teóricamente, un músculo recto perdería su capacidad rotadora cuando el arco de contacto fuera 0 mm.

El planteamiento teórico es atractivo, y aconsejaría teóricamente la medición desde el limbo, para asegurarse de mantener la distancia deseada al ecuador y por tanto la capacidad rotadora residual del músculo. Sin embargo, se debe también considerar que el ángulo de desviación que presenta el paciente es consecuencia precisamente de la combinación de fuerza rotadora del músculo y de la distancia desde el punto de aplicación de esa fuerza al ecuador. Para el mismo ángulo de desviación, si la distancia al limbo es menor (mayor arco de contacto) la fuerza aplicada necesitará ser menor que si la distancia al limbo es mayor

(menor arco de contacto) en cuyo caso, para producir el mismo ángulo de desviación, el trastorno inervacional en ese músculo habrá de ser mayor. En el primer caso, se puede conseguir la reducción proporcionada del efecto rotador (corrección de la tropia) situando la nueva inserción a 9,5 mm del limbo (3,5 mm + 6 mm de retroceso), mientras que en el segundo, con mayor trastorno inervacional, se deberá reducir más el arco de contacto, situando la nueva inserción a 11,5 mm del limbo (5,5 mm + 6 mm de retroinserción). La misma magnitud de retroinserción, medida desde la inserción primitiva produciría en ambos casos la misma corrección (40 dioptrías) a pesar de que la distancia medida desde el limbo sería mayor en un caso que en el otro. Si a ambos casos se les hubiera aplicado el mismo retroceso, pero midiéndolo desde el limbo, el primero resultaría sobrecorregido, o el segundo hipocorregido.

Cirugía unilateral vs cirugía bilateral. La mayoría de ángulos de desviación horizontal pueden ser corregidos mediante un proceso unilateral (retroceso-resección) o bilateral (doble retroceso, doble resección). En ocasiones se tiene la impresión de que optar por uno u otro procedimiento no es un proceso de deducción clínica, sino una acomodación a criterios de "escuela" o a criterios no derivados del estudio del caso (resistencia familiar o cierta repugnancia natural a intervenir el "ojo sano", el que normalmente no se ve desviado).

La decisión de actuar sobre uno (y cuál de ellos) o los dos ojos simultáneamente, puede derivarse de la exploración clínica y debe confirmarse durante la exploración intraoperatoria.

Como ha sido discutido al principio de este capítulo (principios básicos, punto 1-), la dominancia ocular no es sinónimo de integridad motora en el ojo dominante. La misión del estrabólogo es dilucidar la existencia de alguna disfunción motora en uno y otro ojo, y proceder a su corrección.

En el caso típico de una esotropía del lactante no suele haber discusión, ya que el paciente desarrolla un cuadro simétrico de gran ángulo, con fijación cruzada y tortícolis discordante. La evidencia de afectación bilateral es obvia.

En ángulos menores (esotropía parcialmente acomodativa, esotropía adquirida esencial) o intermitentes (exotropía intermitente) la evidencia no es tan clara. Prescindir de la consideración apriorística de normalidad en el ojo habitualmente fijador, analizar con atención la amplitud de las rotaciones oculares extremas en uno y otro ojo, detectar leves tortícolis o actitudes posturales sugestivas de mayor comodidad para la fijación con el ojo dominante en una posición levemente excéntrica de la cabeza, sugieren la afectación motora del ojo dominante.

El cuadro de afectación unilateral o bilateral será de todas maneras confirmado bajo anestesia general y miorelajación (Besilato de Atracurio, Pancuronium), mediante la valoración de la simetría del alineamiento bajo anestesia, y la ejecución de tests de ducción forzada, tests de elongación muscular o curvas de longitud – tensión.

Afectación bilateral con cirugía unilateral. En una esotropía con afectación bilateral y ojo dominante se dan las siguientes circunstancias a nivel muscular.

Ojo no dominante: Contractura con acortamiento del músculo Recto medio + Elongación por estiramiento pasivo continuado del recto lateral.

Ojo dominante: Contractura con acortamiento de recto medio + contractura e inelasticidad del recto lateral. Esta última es secundaria, y es consecuencia del permanente exceso de inervación que alcanza al recto lateral del ojo fijador con el objetivo de contrarrestar la contractura del recto medio y mantener la fijación en posición primaria de mirada.

Caso 1- Cirugía Unilateral sobre ojo no dominante: Retroceso-resección en

magnitudes suficientes para corregir la totalidad del ángulo de desviación, exige en muchas ocasiones resecciones exageradas del recto lateral. En el postoperatorio inmediato se puede obtener un correcto alineamiento en posición primaria de mirada. Pero si el ojo fijador (no intervenido) lo sigue siendo, su desequilibrio motor persiste, demandando continuamente impulsos inervacionales aumentados al recto lateral. Por ley de Hering, dichos impulsos alcanzan al recto medio del ojo operado, que en el transcurso del tiempo conducirán a la recidiva de la esotropía. La exploración atenta del postoperatorio de este caso revelaría inicialmente aducción restringida en el ojo intervenido por retroceso del recto medio y resección excesiva del recto lateral. En el ojo no intervenido seguiría apreciándose el exceso de amplitud de la aducción (por hiperfunción no tratada del recto medio) y leve defecto de la abducción (por contractura del Recto medio).

Caso 2- Cirugía unilateral sobre ojo dominante. Retroceso-resección sobre ojo dominante. Teóricamente hablando, al tratarse del mismo ángulo de desviación que en el caso anterior, se programaría la misma magnitud de cirugía. La diferencia básica radica en que si bien el retroceso del recto medio puede ser el adecuado, la resección del recto lateral es catastrófica. Este es un músculo que en el ojo dominante no ha sufrido un proceso de elongación por estiramiento pasivo, sino que es un músculo con un test de elongación muy disminuido y una curva de longitud-tensión muy abrupta. La restricción a la aducción que genera esta resección es muy severa, y apreciable desde el primer momento postoperatorio. Aunque el alineamiento en posición primaria puede ser adecuado en las primeras semanas (probablemente se aprecia ya una discreta sobrecorrección), las rotaciones en este ojo están claramente afectadas, con una significativa restricción de la aducción y un balance de fuerzas muy desplazado hacia la abducción. Siendo el

ojo fijador, y pretendiendo mantener la posición primaria de mirada, requerirá un aumento muy significativo de impulsos al recto medio, que, de nuevo, por la ley de Hering, alcanzarán al recto lateral del otro ojo, no intervenido. Aunque inicialmente, la elongación de ese recto lateral no permite apreciar la complicación, en el transcurso del tiempo, volverá a adaptar su longitud de reposo, aumentando su capacidad de contracción y rotación, y se producirá inevitablemente una progresiva sobre corrección (exotropía consecutiva).

Este tipo de análisis se debe llevar a cabo ante cualquier tipo y magnitud de desviación ocular. El objetivo de la cirugía debe ser el de obtener fuerzas balanceadas hacia la aducción y abducción en ambos ojos, y especialmente en el ojo director. En caso contrario el caso carece de estabilidad y, a corto o medio plazo

surgirán sobre correcciones o hipocorrecciones que obligarán a la reintervención.

Se debe ser extremadamente cauteloso con cualquier procedimiento de resección muscular, pues el músculo antagonista de una desviación (recto lateral en esotropía, o recto medio en exotropía), no es forzosamente un músculo de características viscoelásticas normales y capacidad rotadora siempre disminuida. En multitud de ocasiones, por la necesidad de compensar la posición ocular (fijar en PPM), o en casos de desviación intermitente, estos músculos desarrollan un grado significativo de contractura e inelasticidad que se manifiesta severamente tras una resección, siendo los principales agentes de la aparición de resultados inesperados o desproporcionados.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Vila Coro A.-** Vascular microdissection in strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1990. 108:1034.0
- Arruga H.-** Cirugía ocular. Edición: Salvat Editores SA. Barcelona. 1963.
- Apt L.-** An anatomical reevaluation of rectus muscle insertions. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1980. 178:365.
- Ardouin M.-** Chirurgie des muscles obliques. *Clin Ophtalmol* 1980. 2:199.
- Bagolini B.-** Efecto de las anomalías sensorio-motrices en la corrección quirúrgica del estrabismo. *Acta Estrabol* 1983. 17.
- Berard PV y col.-** La technique de Harda e Ito dans le traitement des cyclotropies isolées. *Bull Soc Ophtalmol Fr* 1977. 77:341.
- Berard y col.-** Chirurgie des strabismes. *Ponencia de la Sociedad Francesa de Oftalmología*. Edición: Masson. París. 1984.
- Berke R.-** Tenotomy of the superior oblique for hypertropia. *Trans Am Ophthal Soc* 1946. 44:304.
- Bicas HEA.-** Mecanica das transposicoes dos retos horisontais no plano sagital. *Arch Chil Oftalmol* 1993. 50:57.
- Boyd BF.-** Atlas de cirugía ocular. Fascículo 8. Panamá. 1996.
- Brodsky MC y col.-** Iatrogenic inferior rectus palsy. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992. 29:113.
- Carlson MR, Jampolsky A.-** An adjustable transposition procedure for abduction deficiencies. *Am J Ophthalmol* 1979. 87:382.
- Castanera Molina A, Castanera Pueyo A.-** Suturas ajustables en la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabol* 1982. 51.
- Castanera Molina A.-** Resultados de la cirugía ajustable. *Acta Estrabol* 1985. 79.
- Castanera Molina A y col.-** Utilidad clínica de los registros longitud-tensión musculares en el diagnóstico quirúrgico del estrabismo. *Acta Estrabol* 1987. 37.
- Castanera Molina A y col.-** Técnicas de diagnóstico quirúrgico en el estrabismo del adulto. *Acta Estrabol* 1988. 15.
- Castanera Molina A y col.-** Valor predictivo del test de anestesia general en la esotropía congénita. *Acta Estrabol* 1989. 45.
- Ciancia A, Prieto Díaz J.-** Retroceso del oblicuo superior. *Arch Ophthalmol B Aires* 1970. 43:193.
- Ciancia A.-** Orientaciones actuales de la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabol* 1977. 27.
- Corredera Salinero E.-** Grado de dolor con anestesia subtenoniana en cirugía de estrabismo. Estudio preliminar. *Acta Estrabol* 1997. 51.
- Cortés VM.-** Nueva incisión conjuntival para la operación de estrabismo. *Arch Chil Oftalmol* 1962. 14.
- Couser N.L. y col.-** Augmented Hummelsheim procedure to treat complete abducens nerve palsy. *J AAPOS* 2012. 16: 331–335.
- Crawford J.-** Surgical treatment of true Brown's syndrome. *Am J Ophthalmol* 1976. 81:286.
- Del Monte M, Parks MM.-** Denervation and extirpation of the inferior oblique. *Ophthalmology* 1983. 90:1178.

- Deller M.**- La chirurgie de la0 paralysie unilatérale des élévateurs. *J Fr Orthopt* 1974. 19.
- D'Eposito M.**- Tratamiento de la pseudoparálisis del oblicuo inferior por trocleotomía y sursumadducción pasiva. *Acta Estrabol* 1979. 1.
- Diamond GR.**- Topical anesthesia for strabismus surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1989. 26:86.
- Díaz Estevez F.**- Técnica de la incisión y sutura de la conjuntiva en la cirugía del estrabismo. *Ach Soc Esp Ophthalmol* 1973. 33:57.
- Duke-Elder S.**- System of ophthalmology Vol VI. Edición: H.Kimpton. Londres. 1973.
- Dunlap EA.**- Complications in strabismus surgery. *In Ophthalmol Clin* 1966. 6:609.
- Elliott RL, Nankin SJ.**- Anterior transposition of the inferior oblique. *J Pediatr Ophthalmol* 1981. 18:35.
- Elliot RL, Parks MM.**- A comparison of inferior oblique muscle weakening by anterior transposition or denervation-extirpation. *Binocular Vision* 1992. 7:205.
- Fells P.**- Anterior segment ischemia, lens changes after strabismus surgery. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1980. 100:398.
- Fells P.**- Adjustable sutures. *Eye*. 1988. 2:33.
- Fink WH.**- Oblique muscle surgery from the anatomic point of view. *Am J Ophthalmol* 1951. 34:261.
- Fink WH.**- Surgery of the oblique muscles of the eye. Edición: Mosby Company. St. Louis 1951.
- Fons Moreno A y col.**- El consentimiento informado en la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabol* 1998. 117.
- Foster RS.**- Vertical muscle transposition augmented with lateral fixation. *JAAPOS* 1997. 1 :20-30.
- François J y col.**- Résultats de la transplantation musculaire dans le traitement des paralysies du droit externe. *Ann Oculistique* 1966. 199:329.
- Galán A y Visa J.**- Estado actual del tratamiento del estrabismo. Edición: Industria Gráfica MAE.SL. Madrid. 2012.
- García García N, Gómez Villaescusa.**- Técnica de «Anteriorización» del tendón del músculo oblicuo inferior. *Acta Estrabol* 1994. 53.
- García-Montesinos J y col.**- Técnica de transposición muscular sin desinserción con fijación escleral posterior. *Acta Estrabol* 2015. Nº1:37.
- Gobin MH.**- Surgical management of esotropia. Surgical complications. *Bull Soc Belge Ophtalmol* 1981. 195:342.
- Gobin MH.**- Causa et traitement de la diplopie postopératoire. *Fr Orthopt* 1985. 133.
- Gómez de Liaño F y col.**- Necrosis escleral consecutiva a intervención de estrabismo en un niño de un año. *Acta Estrabol* 1982. 117.
- Gómez de Liaño F y col.**- La cirugía del asa de 5 mm en perros. *Acta Estrabol* 1984. 51.
- Gómez de Liaño F y col.**- Cirugía experimental de la Fadenoperación. *Acta Estrabol* 1986. 71.
- Gonzalez C.**- Denervation of inferior oblique. *Trans Am Acad Ophthalmol* 1974. 78:816.
- Gonzalez C.**- Reinnervation of the nerve to the inferior oblique after aiatrogenic denervation. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981. 18:21.
- Gonzalez C.**- Denervation of inferior oblique: current status and long term results. *Trans Am Acad Ophthalmol* 1976. 81:899.

- González I y col.-** Vómitos en el postoperatorio de la cirugía del estrabismo y nuevos opiáceos. *Acta Estrabol* 2004 N.º 2:89.
- Harada M, Ito Y.-** Surgical correction of cyclotropia. *Jap J Ophthalmol* 1964. 8:88.
- Harms H.-** Ueber Muskelvorlagerung. *Klin Mbl Augenheilk* 1949. 115:319.
- Helbeston EM y col.-** Indications for marginal myotomy and technique. *Am J Ophthalmol* 1970. 70:574.
- Helbeston EM.-** Estrabismo. Atlas de cirugía. Edición: Panamericana. Buenos Aires. 1986.
- Heilmann K, Paton D.-** Atlas de chirurgie ophtalmologique. Edición: Masson. París. 1986.
- Herrero Zapatero VA, Aznárez Mª P.-** Técnicas de suplencia en la parálisis del VI par. Estudio comparativo con la técnica de Jensen. *Acta Estrabol* 1973. 63
- Hervouet F.-** Atlas pratique de la chirurgie du strabisme. Edición: Masson. París. 1970.
- Horta Barbosa P.-** Fuerzas pasivas en la terapéutica quirúrgica de la parálisis del III nervio. *Encuentro Estrabológico Iberoamericano* 1992. Pag. 59.
- Horta Barbosa P.-** Aplicaciones clínicas de las leyes inervacionales. *Acta Estrabol* 1996. 103.
- Hugonnier R.-** L'operation du fil: operation facil ou difficile? *J Fr Ophtalmol* 1978. 1:671.
- Jameson P.C.-** Xorrection of squint by muscle recession with scleral suturing. *Arch Ophthalmol* 1922. 51:421.
- Jampolsky A.-** Oblique muscle surgery of the A-V patterns. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1965. 2:31.
- Jampolsky A.-** Strabismus reoperation techniques. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1975. 79:704.
- Jampolsky A.-** Current technique of adjustable strabismus surgery. *Am J Ophthalmol* 1979. 88:406.
- Jampolsky A.-** Superior rectus revisited. *Trans Am Ophthalmol* 1981. 79:243.
- Kittleman WT y col.-** Reoperations in esotropia surgery. *Ann Ophthalmol* 1986. 18:174.
- Knapp P.-** Double elevator paralysis. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1967. 67:116.
- Knapp P.-** The surgical treatment of double elevator paralysis. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1969. 67:304.
- Knapp P.-** The surgical treatment of persistent squint. *Doc Ophthalmol* 1973. 34:221.
- Kushner BJ.-** Restriction of elevation in abduction after inferior oblique anteriorization. *JAAPOS* 1 (1997):55-62.
- Lagrange H.-** Principes de technique dans l'avancement musculaire (operation du strabisme). *Ann Oculistique* 1934. 171:587.
- Lang J.-** Estrabismo. Edición: Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1973.
- Lee JP y col.-** Anterior segment ischemia. *Eye* 1990. 4:1.
- Losada G.-** Evolución de la rfracción ocular tras la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabol* 1973. 7.
- Martínez Jaráiz J.-** La anestesia en cirugía estrabológica. *Acta Estrabol* 1976. 1.
- Martínez Jaraiz J.-** El anestesiólogo ante la cirugía estrabológica. *Acta Estrabol* 1981. 39.
- Massin M, Hudelo.-** L'incision de la conjunctive au limbe dans les opérations pour estrabisme et pour décollement de retine. *Ann Oculistique* 1962. 195:995.
- Merino P y col.-** La anestesia tópica en la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabol* 1998. 85.
- Merino P y col.-** Indicaciones de la transposición muscular aumentada en estrabismo. *Acta Estrabol* 2008. N.º 1:85.

- Metz Hs y col.**- The adjustable Harada-Ito procedure. *Arch Ophthalmol* 1981. 99:624.
- Mims JL y col.**- Bilateral anterior transposition of the inferior obliques. *Arch Ophthalmol*. 107 (1989): 41.
- Mocorra JA, Locascio IC.**- Clínica y cirugía del estrabismo. Edición: El Ateneo. Buenos Aires. 1978.
- Morales Bertrand J, Rodríguez Sánchez JM.**- Cirugía del estrabismo del miope magno bajo anestesia tópica. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. Noviembre 2003.
- Muñoz FJ y col.**- Preservación de la circulación anterior en la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabolo* 1991. 75.
- Murube del Castillo J.**- Fibras musculares en el tendón del oblicuo superior en un caso de bloqueo de la elevada en aducción. *Acta Estrabolo* 1979. 19.
- Neugebauer A. y col.**- Modified transposition procedure of the vertical recti in sixth nerve palsy. *Am J Ophthalmol*. 2001 131: 359–363
- Noorden GK von.**- Burian-Von Noorden's binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus. 2ª ed. C.V. Mosby. Saint-Louis. 1980.
- Noorden GK von.**- An alternative to marginal myotomy. *Am J Ophthalmol* 1982. 94:285.
- Núñez Sánchez A y col.**- Tenectomía central en herradura. *Acta Estrabolo* 1997. 57.
- O'Connor R.**- Muscle transplantation of ocular muscles. *Am J Ophthalmol* 1921. 4:838.
- Paysse, E.A. y col.**- Use of augmented rectus muscle transposition surgery for complex strabismus. *Ophthalmology*. 2002. 109: 1309–1314
- Paris V y col.** Place de l'anesthésie topique dans la chirurgie des strabismes. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 1995. 259:155.
- Parks MM y col.**- The «slipped» muscle. *Ophthalmology* 1979. 86:1389.
- Pastor J, Illueca E.**- Diplopías postoperatorias persistentes en la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabolo* 1973. 73.
- Perea J y col.**- Resultados quirúrgicos en la cirugía del oblicuo inferior con técnica de alargamiento en «Z». *Acta Estrabolo* 1974. 17.
- Perea J.**- Estrabismos. Edición: Artes Gráficas Toledo S.A.U. 2006.
- Perea J.**- Estrabismos. Edición: Artes Gráficas Toledo S.A.U. 2008.
- Perea J.**- Fisiopatología del Equilibrio oculomotor. Edición: Brosmac S.L. Madrid.
- Peter L.**- Extra-ocular muscles. Lea & Febiger. Philadelphia. 1941.
- Phamonvaechavan P. y col.**- Adjustable suture technique for enhanced transposition surgery for extraocular muscles. *JAAPOS* 2010. 14: 399–405.
- Pigassou R.**- Les strabismes. Les divergences oculaires. Edición: Masson. París. 1991.
- Prieto Díaz J.**- Tenectomía parcial posterior del oblicuo superior. *Arch Ophthalmol B Aires* 1976. 51:267.
- Prieto Díaz J.**- Retroceso del oblicuo superior. *Arch Ophthalmol B Aires* 1986. 61:127.
- Prieto Díaz J.**- Retroceso del oblicuo superior: Modificaciones a la técnica original. *Acta Estrabolo* 2003. N.º 1:31.
- Putteman A y col.**- Importancia de la exploración del tendón del oblicuo superior en la parálisis del IV par y en los síndromes en «V» de origen congénito. *Acta Estrabolo* 1995. 19.

- Quéré MA y col.-** Le sanglage musculaire rétroéquatorial. Variante technique de l'opération du fil de Cüppers. Note préliminaire. *Ach Ophtalmol* 1977. 37:531.
- Quéré MA y col.-** Le signe de l'anesthésie et le test d'élongation musculaire dans la chirurgie des strabismes divergents. *J Fr Orthopt* 1980. 79.
- Quéré MA.-** Nuestra herencia de los aspectos fisiopatológicos en la cirugía del estrabismo. *Acta Estrabolo* 1983. 79.
- Quéré MA.-** Cirugía precoz-cirugía en un tiempo. Mitos o realidades. *Acta Estrabolo* 1983. 85.
- Quéré MA y col.-** Les exotropies secondaires postchirurgicales, 2ª parte. *J Fr Orthopt* 1990. 115.
- Romera M y col.-** Manejo quirúrgico de estrabismos de etiología atípica. *Acta Estrabolo* 2004. N.º 1:17.
- Romero Apis D.-** Estrabismo. Edición: Auroch S.A. México. 2000.
- Rosebaum AL.-** The efficacy of rectus muscle transposition surgery in sotropic Duane syndrome and VI nerve palsy. *JAAPOS* 2004. 8:409-419.
- Rosebaum AL.-** Adjustable rectus muscle recession surgery. *Arch Ophthalmol* 1978. 28:88.
- Roth A.-** Les syndromes alphabetiques. *Clin Ophtalmol* 1978. 4:163.
- Roth A, Spieg-Schatz C.-** La chirurgie oculo-motrice. Edición: Masson. París. 1995.
- Scott AB.-** The faden-operation: mechanical effects. *Am Orthoptic J* 1977. 27:45.
- Scott AB.-** Change of eye muscle sarcomeres according to eye position. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1994. 31:85.
- Sevrin G, Bernardini D.-** Tratamiento y cirugía de la fijación foveolar y excéntrica. *Acta Estrabolo* 1978. 1.
- Shin G y col.-** Posterior superior oblique tenectomy at the scleral insertion for collapse of A-pattern strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1996. 33:211.
- Spielmann A.-** Pathologie cicatricielle et Fadenoperation. *Bull Soc Ophtalmol Fr* 1980. 80:655. *Bull Soc Ophtalmol Fr* 1980. 80:1079.
- Spielmann A.-** Plicature réglable du grand oblique. *Bull Soc Ophtalmol Fr* 1980. 80:1079.
- Spielmann A.-** Adjustable tuckin of the superior oblique. Comunicación en Symposium de Cirujanos Oculares. Octubre 1981. Mónaco.
- Spielmann A.-** La chirurgie réglable dans les exotropies. *Bull Soc Ophtalmol Fr* 1983. 83:259.
- Stager DR.-** The neurofibrovascul bundle of the inferior oblique muscle as the ancillary origin of that muscle. *JAAPOS* 1997. 1:216.
- Stager DR.-** Costenbader lecture. Anatomy and surgery of the inferior oblique muscle: recent findings. *JAAPOS* 2001. 5:203.
- Stager DR Sr.-** Anterior and nasal transposition of the Inferior Oblique Muscles: a preliminary case report on a new procedure. *Binocul Vis Strabismus Q* 2001. 16:43.
- Stager DR Jr.-** Nasal myectomy of the inferior oblique muscles for recurrent elevation in adduction. *JAAPOS* 2004. 8:462.
- Stager DR Jr.-** Anterior and nasal transposition of the Inferior Oblique Muscles. *JAAPOS* 2013. 7:167.
- Stager DR.-** La cirugía del músculo oblicuo inferior. *Acta Estrabolo* 2002. N.º 2:111.
- Thomas Ch.-** La operación del hilo de Cüppers. *Acta Estrabolo* 1978. 9.
- Vempali VM y col.-** Results of superior oblique posterior tenotomy. *JAAPOS* 1998. 2:147.

Weiss JB, Mawas L, Boscage C.- Recul oblique avec anse. *Bull Soc Ophthalmol Fr* 1978. 78:673.

Velez FG y col.- Vertical rectus muscle augments transposition in Duane syndrome. *JAAPOS* 2001. 5:105-113.

White JW.- Recession of the inferior oblique muscle. *Arch Ophthalmol* 1943. 29:1033.

Wuillez M. y col.- The treatment of total and consolidated 6th nerve paralysis by transplantation using the Hummelsheim technic. *Ophthalmologie* 1989; 3: 147-149.