

Monografía breve

Actualización en el diagnóstico y tratamiento de la parálisis del IV par craneal

José M.^a Rodríguez del Valle¹, José M.^a Rodríguez Sánchez²

Resumen

La parálisis del IV par puede ser congénita o adquirida. La forma congénita aunque suele manifestarse desde la infancia, puede debutar en la edad adulta como una hiperforia descompensada. El cambio de sensorialidad motivado por la cirugía refractiva se relaciona en algunas ocasiones con el aumento de estas descompensaciones. Es causa frecuente de tortícolis y estrabismo en la edad infantil y de diplopía vertical en la edad adulta. La toxina botulínica es una opción eficaz y de gran ayuda en la fase precoz de las parálisis adquiridas. Las opciones quirúrgicas son múltiples y combinables entre sí. Es necesario individualizar valorando la clínica y numerosos datos de la exploración (desviación vertical en ppm, incomitancias, torsiones, secundarismos, etc.). La pantalla de Hess-Lancaster es de gran ayuda tanto para el diagnóstico como para el abordaje quirúrgico. Es importante la identificación de las formas enmascaradas o bilaterales ocultas, por ser causa frecuente de inversiones del estrabismo y de diplopia tras cirugía unilateral.

Introducción

La parálisis del IV par es la más frecuente de las parálisis oculomotoras. Es una entidad infradiagnosticada lo que hace que en algunas series presenten la parálisis del VI como más frecuente.

Pueden ser congénitas o adquiridas. Las congénitas pueden deberse a trauma obstétrico, agenesia de los núcleos oculomotores y anomalías musculares. Las adquiridas a traumatismos, causas vasculares, tumorales, infecciosas y muchas veces idiopáticas.

Diagnóstico

Haremos el diagnóstico de parálisis del IV par por la presencia de alguna de estas características:

- Limitación de la infraversión en aducción más o menos pronunciada [campo de acción del oblicuo superior (OS)].
- Hipertropía del ojo de la parálisis que aumenta en aducción por hiperacción secundaria del músculo oblicuo inferior.
- Diplopía vertical en las formas adquiridas y en algunas congénitas descompensadas.

¹ Licenciado en Medicina. Hospital 12 de Octubre. Madrid.

² Licenciado en Medicina. Hospital Ramón y Cajal. Madrid.

– Tortícolis torsional sobre el lado contrario de la parálisis. A veces, tiene asociado un tortícolis horizontal huyendo de la zona de la mayor hipertrópia en aducción. En casos bilaterales puede predominar un tortícolis vertical bajando el mentón.

– Anisotropía vertical tipo «V». La hiperacción secundaria de los músculos rectos inferiores y oblicuos inferiores serían los principales causantes de esta divergencia relativa en la supraversion.

– Exciclotorsión del ojo afecto. El filtro Maddox nos confirmará la torsión en las formas adquiridas y la simple visualización del fondo de ojo en las congénitas. Una exciclotorsión grande (mayor de 10°) nos debe hacer sospechar bilateralidad.

– La prueba de Bielchowsky positiva (aumento de la hipertrópia al inclinar la cabeza) sobre el hombro ipsilateral a la parálisis nos suele dar el diagnóstico.

– La pantalla de Hess Lancaster sirve de gran ayuda tanto para el diagnóstico como para el enfoque terapéutico de las parálisis adquiridas. Nos dice el grado de hipertropía, de limitación, músculos hiperactivos, anisotropías verticales y torsiones.

Es necesario identificar la etiología de la parálisis. Cualquier síntoma de sospecha de patología sistémica grave nos obliga a descartarla pidiendo pruebas de imagen e interconsultas a neurólogos e internistas.

En la práctica clínica son muchas las parálisis del IV par enmascaradas. Se tratan de parálisis bilaterales muy asimétricas que clínicamente se manifiestan como unilaterales. Es difícil, pero importante, la identificación de este tipo de parálisis ya que una cirugía unilateral puede ocasionar la inversión de la tropía vertical y la persistencia de la diplopía.

A modo de resumen presentamos las formas típicas de presentación de las parálisis del IV par:

– Adquirida: diplopía vertical de aparición brusca, mayor en la mirada abajo, en un paciente mayor con factores de riesgo cardiovasculares o joven que ha sufrido un traumatismo craneoencefálico.

– Congénita en edad infantil: padres que traen a su hijo al notar que a veces desvía el ojo

hacia arriba e inclina la cabeza sobre uno de los hombros.

– Congénita descompensada en la edad adulta: se puede manifestar como dolores de cabeza o de cuello, diplopía de aparición progresiva o tras cirugía refractiva o de cataratas, o como mala adaptación a las gafas progresivas.

Son pasos esenciales en la exploración:

– Los prismas para medir la desviación de lejos y cerca en la posición primaria y en las otras cuatro posiciones diagnósticas de la mirada.

– La visión binocular, con test dicromáticos o vectografía comprobaremos si hay fusión o



Figura 1. Tortícolis vertical mentón bajo de una parálisis adquirida (traumática) bilateral. Véase más adelante.



Figura 2. Tortícolis torsional en una parálisis congénita del IV par izquierdo.



Figura 3. Limitación de la infraversión en aducción del ojo izquierdo.



Figura 4. Bielchowsky positivo sobre el hombro izquierdo.

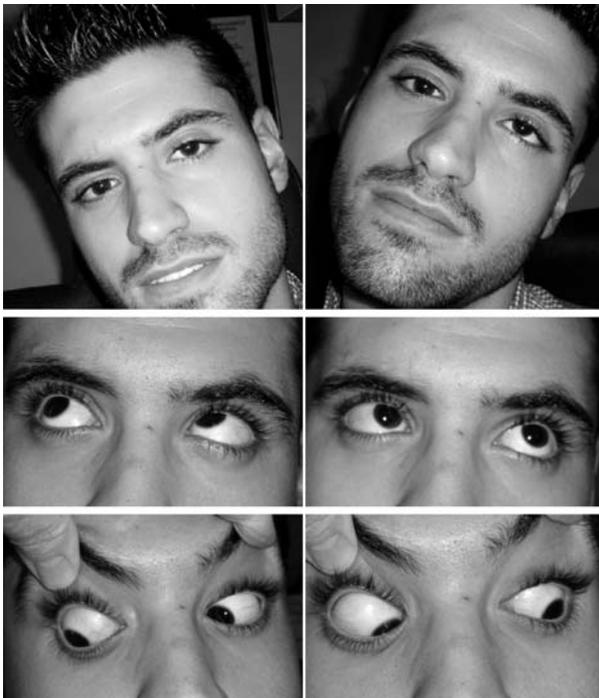


Figura 5. Gran tortícolis torsional por parálisis congénita del IV par descompensada en la edad adulta.

supresión. Generalmente situaciones recientes y adquiridas consiguen la fusión, mientras que desviaciones antiguas o congénitas habrá supresión o una amplitud de fusión vertical anormalmente alta, también en esta última situación podemos encontrar correspondencia retiniana anómala.

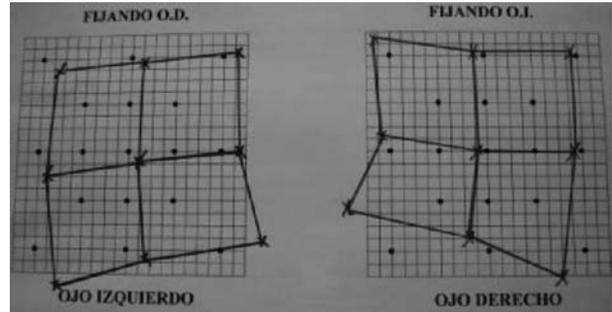


Figura 6. La pantalla de Hess-Lancaster permite ver de forma intuitiva las limitaciones y los secundarismos.

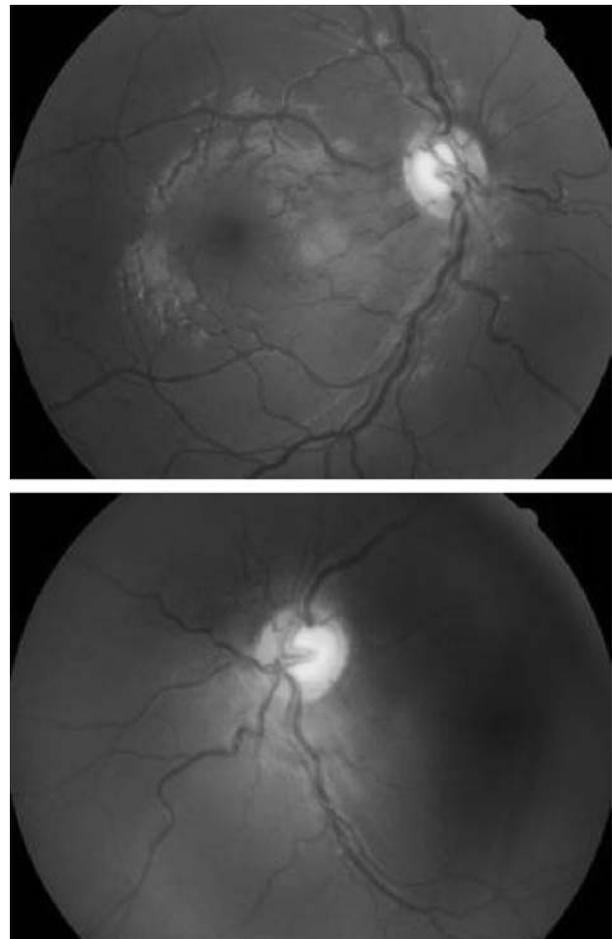


Figura 7. La retinografía sirve para confirmar la exci-clotorsión presente en las parálisis del IV par.



Figura 8. En ocasiones se nos plantean dificultades para diferenciar una parálisis adquirida de una parálisis congénita descompensada en la edad adulta. Nos apoyarán el diagnóstico de parálisis congénita la presencia de asimetrías faciales, el tortícolis torsional presente antes de aparición de la diplopía (fotos antiguas), así como la clínica (inicio progresivo e insidioso de la diplopía vertical más de lejos que cerca y casi ausencia de torsión subjetiva) y la gran amplitud de fusión vertical.

– La pantalla de Hess-Lancaster y el sinoptómetro nos ayudará a diagnosticar los secundarismos y torsiones.

– Los filtros de Maddox nos cuantifica el grado de torsión subjetiva.

Tratamiento

El tratamiento suele ser quirúrgico aunque hay algunos casos que se pueden abordar médicamente con toxina botulínica o prismas.

Las posibilidades terapéuticas son muchas y es necesario individualizar cada caso según la

causa, tiempo de evolución, grado de estrabismo, tortícolis, incomitancias, músculos hiperactivos de forma secundaria, etc. Todas estas variables hacen difícil generalizar tratamientos, pero vamos a tratar de simplificar con algunas premisas.

El enfoque es distinto según sea una parálisis congénita o adquirida.

Prismas

Es una solución parcial y no siempre bien tolerada. La indicamos esencialmente en:

- Desviaciones verticales por debajo de 8-10 dioptrías prismáticas (DP).
- Parálisis del IV par congénita descompensada en edad adulta.
- Desviaciones residuales postquirúrgicas con bajo defecto torsor.

A veces pautamos prismas verticales en niños con tortícolis torsionales con la intención de ver la respuesta del tortícolis a la eliminación de la desviación vertical con el objetivo de enfocar el tratamiento. También en parálisis congénitas descompensadas en la edad adulta con la intención de valorar la capacidad de fusión y la estabilidad de la desviación vertical de cara a una posible cirugía.

La falta de adaptación a los prismas verticales suele indicar la presencia de desviaciones torsionales, incomitancias o gran desviación vertical. También se puede producir una falta de adaptación por un cambio de la dominancia con el prisma. Por eso es aconsejable probar el prima sobre ambos ojos o repartir la desviación entre los dos (siempre que no sean de Fresnel).

Toxina botulínica

La toxina botulínica está indicada en la fase aguda de las parálisis adquiridas. Las que más se benefician de este tratamiento son las que tienen un importante componente torsional que dificulta la compensación de la diplopía con prismas. No sirve de ayuda en las formas congénitas ya que suelen tener varios músculos secundariamente afectados.

El tratamiento precoz con toxina botulínica es una técnica generalmente eficaz que proporciona mayores beneficios frente a la actitud expectante.

- Simplifica el cuadro ya que al suprimir el componente torsional permite la curación o el posterior tratamiento con prismas y orientar el tratamiento hacia una nueva inyección de toxina sobre los músculos rectos verticales o cirugía.
- Disminuye el tiempo de evolución del grupo de las parálisis de origen vascular, de las cuales muchas remiten espontáneamente.
- Permite actuar sobre músculos contracturados atenuando la aparición de secundarismos.

- Nos muestra la función real del músculo oblicuo superior, dato que nos orientará hacia una cirugía debilitante frente a una de refuerzo.

El músculo sobre el que actuamos con más frecuencia es el oblicuo inferior, aunque también lo hacemos sobre el músculo recto inferior contralateral, cuando la participación vertical e incomitante es muy evidente (pantalla de Hess-Lancaster). Inyectamos sobre el recto superior del mismo lado (dosis de 1-2 UI), en un segundo tiempo, si corregida la parte torsional, persiste desviación vertical comitante, cuya contractura impide el descenso adecuado.

Se inyectan entre 1,5 y 5 UI de toxina botulínica en el músculo oblicuo inferior y bajo control electromiográfico. Lo más habitual es 2-2,5 U.I. para el oblicuo inferior y recto inferior y dosis más bajas (1-2 U.I.) en el músculo recto superior para evitar la ptosis palpebral.

En las parálisis traumáticas, si las condiciones del paciente lo permiten, y que debido a la bilateralidad de la parálisis tienen gran exciclotorsión, realizamos infiltración sobre los músculos oblicuos inferiores y rectos inferiores de ambos ojos. Este tratamiento permite en muchas ocasiones una mejoría espectacular y evitar secundarismos. En los casos de paresias leves, sin mucha torsión sintomática optamos por una actitud expectante y valorar en dos meses.

La evaluación posterior a la inyección de toxina botulínica de la función del OS tiene un gran valor diagnóstico y pronóstico. En algunos casos la inyección sobre el músculo antagonista permite la contracción normal del músculo OS y la desaparición de la torsión. En otros aunque puede disminuir la desviación vertical y la hiperfunción del OI, persiste la torsión y la limitación de la infraversión en aducción. En otros casos, permite la mejoría de la función del OS, pero la persistencia de diplopía o incomitancias debido a la participación de otros grupos musculares, que quedan identificados y aislados por el uso de toxina botulínica.

Cirugía

La cirugía la indicamos de entrada en las parálisis del IV par con cierto tiempo de evolución

(de 6 a 12 meses y en tratados con toxina botulínica en los que persiste la diplopía) o en aquellas con varios grupos musculares afectados. Por eso en las formas congénitas se debe indicar la cirugía como tratamiento de primera elección.

Indicaciones del músculo a intervenir

Cirugía del oblicuo inferior

El debilitamiento del músculo oblicuo inferior es la técnica más generalizada. La retroinserción del músculo antagonista del OS es la más intuitiva de las técnicas, pero tiene ciertas limitaciones. Permite compensar pequeñas desviaciones verticales de hasta 10 DP, torsionales de menos de 10° e incomitancias verticales «V» de hasta 10 DP.

Ciertos datos de la exploración y de la pantalla de Hess Lancaster nos van a indicar esta técnica:

- Hipertropía en posición primaria (10 D.P.) que aumenta en aducción (15-20 D.P.).
- Divergencia relativa en la supravversión (síndrome «V»).
- Exciclotorsión de hasta 10 D.P.

La limitada capacidad correctora de la cirugía del oblicuo inferior hace necesario, en la mayoría de los casos, asociarla a otras.

Dufary-Dupar corrige una media de 10 DP y Hatz de hasta 15 DP de desviación vertical en posición primaria con un solo oblicuo inferior.

Hay varias posibilidades para el debilitamiento del músculo oblicuo inferior: desinserción escleral, miotomía marginal, miectomías, retroinserciones, anteroposiciones, etc.

En la recesión se desplaza la inserción distal del músculo proximalmente, disminuyendo la tensión y debilitando sus acciones fisiológicas. La recesión con respecto a las otras técnicas de debilitamiento presenta bastantes ventajas como la posibilidad de graduar el efecto y la estabilidad a lo largo del tiempo. Hay varios puntos de anclaje situados en el cuadrante inferotemporal del globo, para conseguir distinto grado de retroinserción del músculo oblicuo inferior:

– *Fink* (retroceso de 8 mm) 6 mm inferior y 6 mm posterior al borde inferior de la inserción del músculo recto lateral.

– *Parks* (retroceso de 10 mm): 2 mm temporal y 3 mm posterior al borde temporal de la inserción del músculo recto inferior.

– *Apt & Call* (retroceso de 12 mm): 0,4 mm temporal y 4 mm posterior al borde temporal de la inserción del músculo recto inferior.

La técnica que más usamos es la retroinserción tipo *Apt & Call* (retroceso de 12 mm).

El *retroceso con resección y anteroposición* (González) aumenta la acción antielevadora al recortar la longitud del músculo. Sin embargo las frecuentes hipotropías consecutivas por síndromes adherenciales han hecho que no usemos nunca esta técnica. De una forma similar pero en menor grado el retroceso con anteroposición del músculo oblicuo permite la corrección de desviaciones verticales mayores a costa de restricciones de la elevación y de malos resultados estéticos. Muchnick demuestra un efecto similar de ambas técnicas. Por ello, sólo usamos en casos muy seleccionados de parálisis congénitas de forma bilateral asociadas a DVD, una variante de la anteroposición, que consiste en insertar el músculo oblicuo inferior al nivel (no anteropuesto) de la inserción del músculo recto inferior.

La recesión del oblicuo inferior es muy empleada en las hiperfunciones del músculo oblicuo inferior, con paresia del OS, asociadas a endotropías congénitas e infantiles.

La cirugía tipo *Apt & Call* la asociamos a la retroinserción de un recto inferior, en los casos de hiperfunción asimétrica del oblicuo inferior con tropía vertical en posición primaria, a diferencia de hace unos años en los que realizábamos un debilitamiento asimétrico del oblicuo inferior (por ejemplo miectomía con denervación en uno y *Fink* en el otro).

En las parálisis adquiridas indicamos cirugía sobre el oblicuo inferior:

– Cuando la inyección de toxina botulínica sobre el oblicuo inferior produce un efecto beneficioso aunque pasajero. Tanto en los casos en los que resuelve el problema torsional y vertical como en los que sólo mejora a tor-

sión, aunque haya que asociarlo a un músculo recto vertical.

– En las diplopías de mucho tiempo de evolución, se puede asociar el debilitamiento del oblicuo inferior con un músculo recto vertical.

Cirugía del recto inferior

El músculo yunta del OS es el recto inferior. Por este motivo, se asocian hiperfunciones del músculo recto inferior contralateral a paresias del OS. En la clínica lo vemos como una elevación en aducción del ojo parético (hiperacción del oblicuo inferior) junto con una limitación

de la elevación en abducción del contralateral (por contractura del recto inferior).

La retroinserción de este músculo permite la corrección de desviaciones verticales mayores, de hasta 20 DP.

Indicaremos la retroinserción del músculo recto inferior en:

– Desviaciones verticales mayores de 10 DP con escasa exciclotdesviación (menor de 5-7°).

– Limitación de la elevación en abducción del ojo contralateral con hiperacción del músculo recto inferior (pantalla de Hess-Lancaster).

– Patrones alfabéticos «V» mayores de 10 DP asociada a cirugía de oblicuos inferiores cuando hay una gran endotropía en la mirada inferior.



Figura 9. Parálisis bilateral asimétrica: torticollis torsional, divergencia en la supravversión, hiperfunción secundaria de los músculos oblicuos inferiores, mayor del ojo derecho.



Figura 10. Paciente anterior al día siguiente de la cirugía. Se le realizó debilitamiento de ambos oblicuos inferiores (Apt) y recesión del recto inferior izquierdo. Nótese la mejoría del tortícolis.

En las parálisis unilaterales es frecuente la asociación del debilitamiento del músculo oblicuo inferior del ojo parético con la retroinserción del músculo recto inferior del ojo contralateral.

En las parálisis congénitas, la mayoría bilaterales asimétricas, hemos asociado la cirugía del oblicuo inferior (Apt & Call) con la retroinserción del recto inferior de forma bilateral con buenos resultados.

Cirugía del recto superior

La parálisis del OS se puede asociar a hiperacción-contractura del músculo recto superior ipsilateral. Esa situación provoca diplopía que suele ser más acusada en la mirada inferior y llevarnos al equívoco de paresia residual del OS. Nos sirve de ayuda para diferenciarlos, ver que no aumenta la exciclotorsión en la mirada inferior. Puede producir un tortícolis mentón bajo debido a la restricción del descenso.

Indicamos retroinserción de este músculo ante síntomas que nos indican contractura-hiperacción de este músculo:

- Grandes desviaciones verticales comitantes.
- Restricción del recto superior, que lo vemos como una limitación del descenso del ojo parético también en abducción y la prueba de ducción pasiva positiva.
- Una maniobra de Bielchowsky positiva.

En tropías verticales de más de 25 DP puede ser necesario la asociación de los dos músculos rectos verticales. El uso de anestesia tópica nos permitirá comprobar de forma intraoperatoria si es necesario intervenir uno o más músculos y si la liberación de la contractura del recto superior permite la infraversión.

En la retroinserción del recto superior es importante la identificación y disección del músculo OS para que no queden adheridos.

En este tipo de cirugía debemos tener cuidado con las hipercorrecciones. Hay que buscar cierta hipocorrección en la posición primaria de la mirada para evitar la inversión de la tropía en la mirada abajo que puede ser muy mal tolerada por el paciente puede dar lugar a hipercorrecciones a medio-largo plazo.

Aseff obtuvo un buen resultado funcional (sin diplopía ni tortícolis) en 5 de 6 pacientes a los que aplicó la técnica de debilitamiento del recto superior.

La persistencia de una tropía vertical comitante después de la inyección de toxina botulínica sobre el músculo oblicuo inferior y el recto inferior contralateral, puede tratarse con una nueva inyección de toxina botulínica sobre el músculo recto superior.

Cirugía del OS

En la parálisis del oblicuo superior son preferibles las técnicas de debilitamiento a las de refuerzo, pero hay ocasiones en las que es necesario actuar reforzando el oblicuo superior.

Indicamos refuerzo del oblicuo superior:

- En caso de exciclotorsión sintomática: compensamos la desviación vertical y no conseguimos la fusión o el paciente refiere que se le cruzan las líneas.
- En caso de gran tortícolis torsional con escasa desviación vertical.

– Dificultades en la mirada hacia abajo por aumento de la desviación vertical o la exciclo-desviación.

– Cuando la inyección de toxina botulínica sobre el músculo antagonista (oblicuo inferior) no permite recuperar la función del OS y sigue habiendo limitación del descenso y por tanto diplopia en la mirada inferior.

El refuerzo del OS tiene mayor potencial inciclotorsor que el debilitamiento del músculo oblicuo inferior, de ahí la necesidad de indicar esta cirugía en caso de exciclotorsiones grandes o sintomáticas. Si la exciclotorsión supera los 20°, es necesario combinar el debilitamiento del oblicuo inferior y recto inferior al refuerzo del OS.



Figura 11. Tortícolis vertical mentón bajo de una parálisis adquirida (traumática) bilateral.

Es la torsión la que marca la necesidad de reforzar este músculo, por eso se realiza con más frecuencia en las parálisis adquiridas.

Las técnicas de refuerzo del OS son la resección, el plegamiento o la técnica de Harada- Ito, que es el refuerzo selectivo de las fibras anteriores.

Bhola y Velez defienden esta técnica por ser eficaz y segura en la corrección de desviaciones verticales y torsionales grandes.

Cogen combina la resección del OS con la recesión del recto superior del mismo ojo con buenos resultados y aprovechando los beneficios de una sola incisión conjuntival.

Gräf obtiene mejores resultados combinando la retroinserción del oblicuo inferior con la resección del OS. Sin embargo, esta técnica requiere hipercorrecciones en el postoperatorio inmediatas incómodas para el paciente que le llevan a usar la retroinserción aislada del oblicuo inferior como tratamiento de entrada.

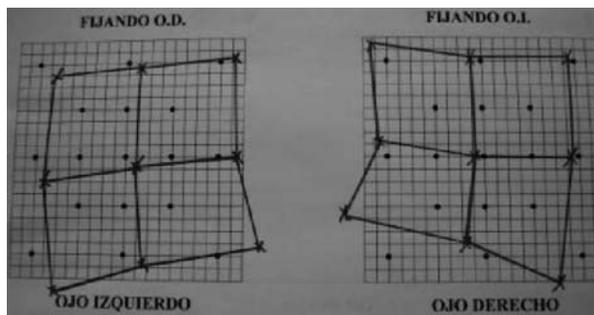


Figura 13. La pantalla de Hess-Lancaster objetiva los datos de la exploración antes mencionados.



Figura 12. Vemos la limitación del descenso en aducción bilateral, la hiperacción de los oblicuos inferiores y el patrón alfabético «V» típico de las parálisis del IV bilaterales. Con filtro de Maddox había una exciclotorsión de 20° que impedía la compensación de la diplopia con prismas.



Figura 14. Normalización de las versiones tras la cirugía, con desaparición del torticolis, diplopía y torsión. Se le realizó una cirugía simétrica en ambos ojos: resección de oblicuos superiores y recesiones de oblicuos inferiores y rectos inferiores.

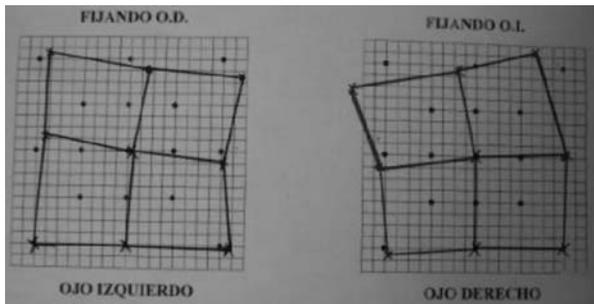
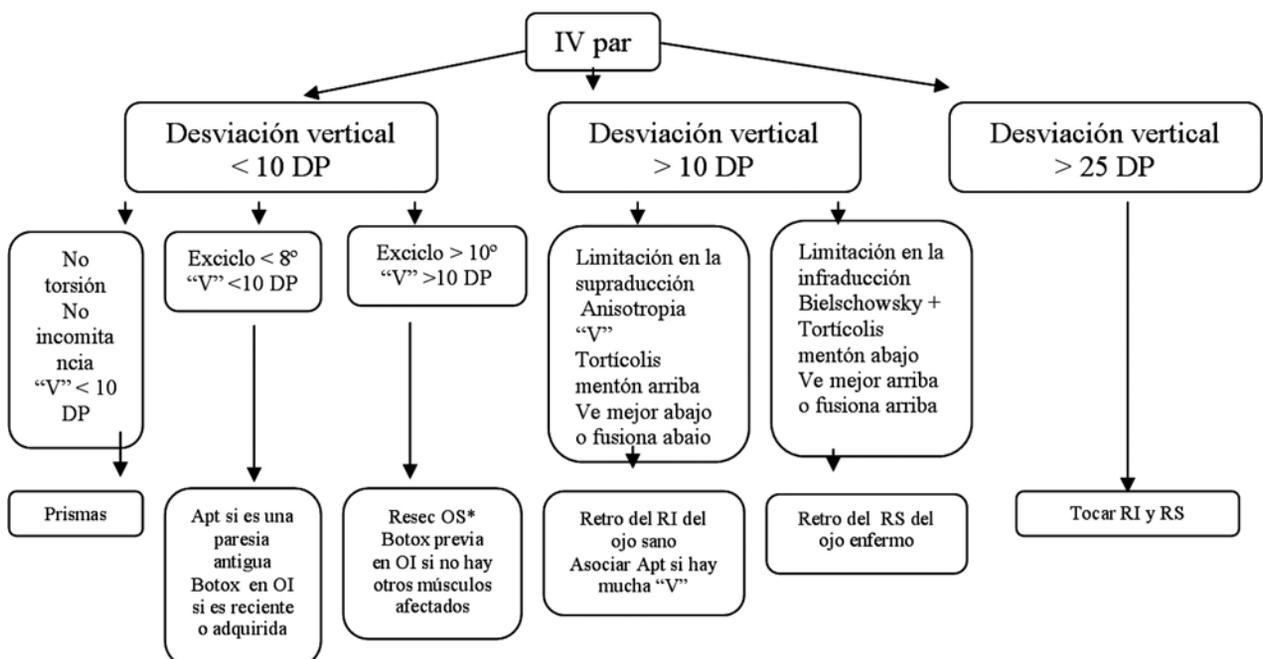


Figura 15. Normalización de las versiones. Nótese cierto grado de síndrome de Brown inducido por la resección del oblicuo superior.

APORTACIÓN DE LA CIRUGÍA CON ANESTESIA TÓPICA A LA PARÁLISIS DE OBLICUO SUPERIOR

La cirugía con anestesia tópica permite la comprobación intraoperatoria de:

- La mejoría del torticolis, ya valorable después de la cirugía.
- La compensación de la diplopía y la torsión que exploraremos con objetos reales y con métodos más disociantes, como el filtro rojo y la varilla maddox.



– Las versiones, comprobando que no queden grandes incomitancias y sabiendo de la importancia de la compensación de la diplopía en la posición primaria de la mirada y en la mirada abajo donde es importante explorar que no se produzca la inversión de la misma.

Con anestesia local, la cirugía realizada con más frecuencia para el tratamiento de la parálisis del IV par es la retroinserción del músculo recto inferior del ojo contrario asociado o no a la recesión del músculo oblicuo inferior del ojo de la parálisis.

También hemos realizado recesiones del músculo recto superior, faden del músculo recto inferior y últimamente refuerzos del músculo OS tipo Harada Ito.

La torsión es especialmente importante en las parálisis adquiridas, donde la compensación de la desviación vertical no permite conseguir una fusión estable en la posición primaria de la mirada y menos en la infraversión donde se pone más de manifiesto la debilidad de la inciclotorsión. Con el refuerzo del oblicuo superior, indicado en las grandes exciclotorsiones sintomáticas, buscaremos una hipercorrección inicial de la exciclotorsión que nos garantiza un buen resultado a largo plazo. Si en la comprobación intraoperatoria con la varilla de Maddox no conseguimos los 5-10 grados de inciclotorsión podemos aumentar el refuerzo con el punto de MacLean, modificación de la técnica de Harada Ito que consiste en trasladar las fibras anteriores del OS 7-8 mm posterior a la parte superior de la inserción del músculo recto lateral.

Indicamos la cirugía con anestesia tópica en las parálisis adquiridas y en las congénitas descompensadas, siempre que la edad, la colaboración y el estado del paciente lo permita.

Como en general en la cirugía con anestésica tópica en el estrabismo, tendremos un adecuado plan quirúrgico que iremos ajustando según la respuesta del paciente. En general este tipo de cirugía es una herramienta de gran ayuda en el tratamiento de la diplopía, donde la necesidad de obtener un buen resultado funcio-

nal exige mayor precisión y exactitud que en otro tipo de cirugías de estrabismo.

Bibliografía

1. Helveston E. Diagnosis and Management of superior oblique palsy. *International Ophthalmology* 1985; 20: 69-77.
2. Knapp P, Moore S. Classification and treatment of superior oblique palsy. *Am Orthopt J* 1974; 24: 18-28.
3. Gómez de Liaño P. Parálisis Oculomotoras: diagnóstico y tratamiento. Comunicación solicitada 1999; 91-114.
4. Prieto-Díaz J, Souza-Dias C. Estrabismo. Capítulo 2. Segunda edición.
5. Hatz KB, Brodsky MC. When is isolated inferior oblique muscle surgery an appropriate treatment for superior oblique palsy. *Eur J Ophthalmol*. 2006; 16(1): 10-6.
6. Dufary-Dupar B, Espinasse-Berrod MA. Evaluation of the result of 12 mm recession of the inferior oblique muscle in superior oblique palsy. *J Fr Ophthalmol* 2008 Jan; 31(1): 24-9.
7. Mataftsi A, Strickler J. Vertical and torsional correction in congenital superior oblique palsy by inferior oblique recession. *Eur J Ophthalmol*. 2006; 16(1): 3-9.
8. Muchnick RS, McCullough DH. Comparison of anterior transposition and recession of the inferior oblique muscle in unilateral superior oblique paresis. *JAAPOS*. 1998; 2(6): 340-3.
9. Kaczmarek B. Outcomes of surgical management in adults with unilateral superior oblique muscle palsy. *Klin Oczna*. 2006; 108(1-3): 60-5.
10. Asseff AJ, Munoz M. Outcome of surgery for superior oblique palsy with contracture of ipsilateral superior rectus treated by superior rectus recession. *Binocul Vis Strabismus Q*. 1998; 13(3): 177-80.
11. Simons BD, Saunders TG. Outcome of surgical Management of superior oblique palsy: a study of 123 cases. *Binocul Vis Strabismus*. 1998; 13(4): 273-82.
12. Bhola R, Velez FG, Rosebaum AL. Isolated superior oblique tucking: an effective procedure for superior oblique palsy with profound superior oblique underaction. *J AAPOS*. 2005; 9(3): 243-9.
13. Cogen MS, Roberts BW. Combined superior oblique tuck and adjustable suture recession of the ipsilateral superior rectus for long-standing superior oblique palsy. *J AAPOS*. 2003; 7(3): 195-9.
14. Esmail F, Flauders M. Masked bilateral superior oblique palsy. *Can J Ophthalmol*. 2003; 38(6): 476-81.
15. Gräf M, Weihs J. Surgery for acquired trochlear nerve palsy. *Ophthalmologie* 2008 Apr 18.