

Comentarios a la literatura

Coordinadora: Dra. Olga Seijas Leal

Comentario del Dr. Javier Celis Sánchez
Corneal Collagen Cross-linking under
General Anesthesia for Pediatric Patients
with Keratoconus and Developmental Delay
Ahmad TR, Pasricha ND, Rose-Nussbaumer J,
Oatts JT, Schallhorn JM, Indaram M. *Cornea*.
2020 May; 39(5): 546-551

Propósito: Presentar las características clínicas y los resultados de pacientes pediátricos con queratocono (QC) sometidos a cross-linking corneal (CXL) bajo anestesia general por retraso del desarrollo o por incapacidad para colaborar con anestesia tópica.

Diseño: Revisión retrospectiva de casos entre enero de 2018 y abril de 2019.

Métodos: Las características de los pacientes con y sin retraso del desarrollo fueron comparadas mediante el test χ^2 de Pearson y el test t. Los principales resultados fueron las complicaciones quirúrgicas o de la anestesia, agudeza visual postoperatoria corregida (BCVA), valor de la queratometría (K) y el informe del cuidador sobre el comportamiento en cuanto al frotamiento ocular.

Resultados: Se revisaron 14 ojos de 9 pacientes. Todos eran frotadores, 6 de ellos (66,7%) tenían retraso del desarrollo. Comparando los pacientes con o sin retraso, los que tenían retraso fueron tratados a edades más avanzadas (16 vs 13,9 años), se diagnosticaron más tarde (20,7 vs 8,8 semanas), tuvieron más bajas BCVA (20/70 vs 20/40), mayores valores queratométricos (54 vs 50,9), mayor incidencia de cicatrices corneales (75% vs 33,3%) y pérdida monocular de visión (50% vs 0,0%) aunque estas diferencias no fueron significativas. No hubo complicaciones anestésicas ni quirúrgicas. La BCVA y los valores de K permanecieron estables a los 6 meses postoperatorios sin cambios significativos respecto a medidas pre-

vias. Ocho pacientes disminuyeron o dejaron de frotarse los ojos.

Conclusiones: Demostramos la eficacia y seguridad del CXL corneal bajo anestesia general en detener la progresión del queratocono en pacientes pediátricos con retraso del desarrollo o incapacidad de colaborar bajo anestesia tópica.

El queratocono (QC) es una enfermedad caracterizada por el adelgazamiento e incurvamiento progresivo de la córnea lo que produce un elevado astigmatismo irregular. Aunque el defecto óptico puede ser corregido con gafas o lentes de contacto rígidas gas-permeables, el CXL corneal es la única intervención disponible para frenar la progresión. Esta técnica se realiza habitualmente bajo anestesia tópica en adultos y pacientes pediátricos colaboradores, pero en niños pequeños y pacientes con retraso psico-motor es necesaria la anestesia general. Esto tiene una relevancia especial ya que el QC tiene alta incidencia entre los pacientes con síndrome de Down y, el frotamiento, un factor de riesgo para esta enfermedad, es frecuente entre los pacientes con retraso del desarrollo. Por otra parte, como estos pacientes con retraso son malos candidatos al uso de lentes de contacto y a los trasplantes de córnea debido a la frecuente asociación de comorbilidades, es esencial poder detener la progresión del QC antes de que produzca una importante pérdida visual. Existen publicaciones sobre los resultados del CXL en el QC pediátrico realizado con anestesia tópica pero no en pacientes pediátricos con o sin retraso del desarrollo sometidos a CXL bajo anestesia general.

Métodos

Fueron sometidos a CXL bajo anestesia general 14 ojos de 9 pacientes con menos de

18 años. La paquimetría mínima tenía que ser mayor de 400 micras (medida con Pentacam® o Tomey® en los casos que colaboraban o con ultrasonidos en los que no) y la córnea no debía tener leucomas o haber sufrido hidrops.

En todos se realizó el protocolo de Dresden («epi-off», esto es, desepitelizando la córnea antes de someterla a la radiación ultravioleta). En los pacientes colaboradores se dejó al final del CXL una lente terapéutica, para poder retirarla a la semana y, una oclusión con parche o membrana amniótica mas adhesivo de fibrina, en los que no. En el postoperatorio se pautaron antibióticos tópicos (moxifloxacino o polimixina con trimetoprin), corticoide (prednisolona), AINE (ketorolaco) y antihistamínico (olopatadina o ketotifeno).

Resultados

De los 9 pacientes 2 presentaban autismo severo, 2 síndrome de Down, 1 espina bífida y 1 síndrome genitopatelar y 3 no tenían alteraciones del desarrollo pero no colaboraban para anestesia tópica. Todos los pacientes tenían QC bilateral pero sólo 6 cumplían criterios para recibir el tratamiento en ambos ojos. Todos los pacientes eran frotadores, según referían sus cuidadores.

Comparando los pacientes con o sin retraso, los que tenían retraso fueron tratados a edades más avanzadas (16 vs 13,9 años), se diagnosticaron más tarde (20,7 vs 8,8 semanas), tuvieron más bajas BCVA (20/70 vs 20/40), mayores valores queratométricos (54 vs 50,9), mayor incidencia de cicatrices corneales (75 % vs 33,3%) y pérdida monocular de visión (50 % vs 0,0%) aunque estas diferencias no fueron significativas.

No hubo complicaciones anestésicas. Se consignaron molestias o dolor en el postoperatorio inmediato en 3 ojos que desaparecieron a la semana. Los defectos epiteliales permanecieron más tiempo en los pacientes con retraso comparado con los que no lo presentaban (37,5% vs 0,0%, $p=0,0091$).

La BCVA y los valores de K fueron estables a los 6 meses postoperatorios sin cambios sig-

nificativos respecto a medidas previas. Ocho pacientes disminuyeron o dejaron de frotarse los ojos.

Comentarios

El QC pediátrico (<18 años) tiene características que lo diferencian de las formas del adulto. Son más agresivos, progresan más rápidamente y alcanzan formas más severas con importantes pérdidas visuales y mayor porcentaje de pacientes que necesitan un trasplante corneal.

Es destacable que uno de los efectos conseguidos en este estudio es la disminución o la abolición del frotamiento en 8 de los 9 pacientes tratados. Esto puede haber tenido un origen multifactorial (advertencia de la importancia de no frotarse, uso de antihistamínicos) pero es sabido que el CXL reduce de forma significativa el plexo nervioso sub-basal lo cual disminuye la sensación ocular.

Los resultados que presentan son a corto plazo (6 meses) y los autores lo justifican porque el CXL hace poco tiempo que se ha aprobado en EEUU.

El tratamiento precoz es crucial en el QC pediátrico, particularmente en los pacientes con retraso psico-motor ya que son malos candidatos para recibir un trasplante (debido al elevado número de patologías asociadas y a la elevada tasa de complicaciones postoperatorias a largo plazo). Por eso, aunque este artículo presente pocos pacientes, tiene especial valor al mostrar los resultados del CXL en pacientes complejos con el fin de conservar su visión y su calidad de vida.

Conservative Management of Congenital Upper Eyelid Eversion

Daniel P and Cogen M. JAAPOS 2020; 24: 46-48

La eversión congénita del párpado superior (ECPS) es una rara malformación congénita caracterizada por la eversión completa de los párpados superiores asociada a una prominente

quemosis. Puede producir una importante morbilidad ocular, incluyendo queratopatía por exposición, cicatrización corneal, y perforación.

Se presentan 2 casos de eversión congénita del párpado superior, vistos en la universidad de Alabama, en Birminham y se destacan las opciones no quirúrgicas del tratamiento incluyendo un novedoso procedimiento.

Caso 1

Una niña sana Afro-americana, de 1 día de vida, fue referida por una ECPS bilateral después de una cesárea sin complicaciones (motivada por alteraciones del ritmo cardiaco fetal) a las 38 semanas de gestación. La madre no ha tenido seguimiento prenatal pero todas las pruebas de laboratorio fueron normales.

En la exploración, la recién nacida, presentaba eversión de ambos párpados superiores y quemosis, siendo el resto de la exploración oftalmológica normal. Los intentos para revertir la eversión fueron fallidos. Se pautó tratamiento con pomada de corticoide y antibiótico para lubricación, profilaxis infecciosa y reducción de la quemosis. Para conseguir una reducción osmótica de la quemosis se instiló solución salina al 5% cada 2 horas y se aplicaron gasas empapadas en solución salina durante una hora 3 veces al día.

A los 3 días la quemosis en el OI había disminuido lo suficiente como para permitir la reposición manual del párpado, por lo que se suspendió la solución salina hipertónica y el párpado fue cerrado usando un apósito de hidrogel. Cuatro días después el párpado superior izquierdo permanecía en posición anatómica y no necesitaba oclusión. Pero el párpado derecho no mejoró tras 7 días por lo que se administraron 6 dosis de dexametasona sistémica (0,9 mg en total, cuatro veces al día, de forma oral a una dosis de 0,05 mg/kg). Dos días después hubo una franca mejoría con reducción de la quemosis lo cual permitió la reposición manual del párpado que se mantuvo ocluido. A los 13 días los párpados eran normales sin necesidad de tratamiento médico ni oclusor. A los 2 meses de

seguimiento los párpados eran normales y no presentaba secuelas.

Caso 2

Un niño sano afro-americano, de 4 años que fue remitido para tratamiento de una ECPS bilateral. El nacimiento fue a las 39 semanas tras un parto vía vaginal. Había sido tratado previamente con una solución salina al 5% y colirio de antibiótico-corticoide. Aparte de la eversión palpebral el resto de la exploración fue normal. Los párpados se podían cerrar manualmente. Tres días después permanecían en posición anatómica sin necesidad de oclusión mecánica. Se suspendió el tratamiento y no hubo secuelas oculares.

Discusión

Sellar y cols. (1) describieron 51 pacientes con ECPS. En la mayoría no había asociación con alteraciones sistémicas pero se observó una mayor prevalencia en pacientes con enfermedad colode de la piel, síndrome de Down y ancestros africanos. La mayoría de los casos eran bilaterales. Estos casos son muy llamativos por lo que suelen ser atendidos rápidamente tras el parto y, además, el retraso en el tratamiento se asocia con un incremento de las complicaciones que incluyen la ulceración y la perforación.

No se conoce exactamente cuál es su causa pero el trauma durante el parto ha sido propuesto como posible mecanismo. Aunque la mayoría de los casos se presentan tras un parto vaginal, la existencia de casos ocurridos tras cesárea hace dudar del trauma como única explicación etiológica. También se ha hipotetizado que la ECPS es consecuencia de la hipotonía del orbicular, elongación vertical de la lamela posterior o acortamiento de la lamela anterior del párpado superior o por un fallo de fusión entre el septo orbitario y la aponeurosis del elevador. De todas formas, el estudio histopatológico de un bebé fallecido de 9 días con ECPS, no mostró anomalías palpebrales que explicaran esta alte-

ración. La teoría del éstasis venoso propone que la congestión vascular en el párpado produce la quemosis, la cual hincha el párpado lo suficiente como para causar su eversión. Esta eversión desencadena un espasmo del orbicular, lo que exacerba el éstasis venoso y la quemosis, dando lugar a un círculo vicioso que empeora la eversión palpebral.

El tratamiento no quirúrgico está dirigido a reducir la quemosis lo suficiente como para permitir la reposición anatómica de los párpados superiores. La aplicación de agentes osmóticos, en solución salina o en pomada, deshidratan la conjuntiva produciendo una mejoría en una semana, en la mayoría de los casos, y una completa resolución en un mes aproximadamente.

Se añade un antibiótico tópico para disminuir el riesgo de infección de la superficie ocular expuesta. Para ayudar a controlar el componente inflamatorio del edema conjuntival se pueden añadir corticoides tópicos.

Witherspoon y cols (2) describieron la efectividad de la inyección subconjuntival de una combinación de lidocaína con epinefrina en el manejo de la quemosis postoperatoria persistente que era resistente al tratamiento tópico. Los autores pensaron que la eficacia fue debida a la sensibilización hacia la vasoconstricción producida por los corticoides y aumentada por la epinefrina. El efecto de los corticoides sobre los vasos incluye la vasoconstricción debida a la reducción en la producción de prostaciclina, el incremento de los receptores alfa adrenérgicos y la inhibición de la óxido-nítrico sintetasa. Esto llevó a especular que la adición de un corticoide sistémico en el caso 1 pudo ser beneficiosa. Pensamos que la vía sistémica tiene menos riesgo que la inyección periocular en un neonato y la mejoría fue espectacular. A nuestro parecer es la primera vez que se publica el uso de corticoide sistémico para este uso.

En los casos en los que falla el tratamiento conservador se han usado una variedad de procedimientos quirúrgicos como: Tarsorrafia, suturas de fijación al fórnix, inyección subconjuntival de ácido hialurónico, suturas de compresión o injertos de piel en el párpado superior. Como la mayoría de los pacientes responden al

tratamiento conservador, la cirugía se debe reservar para los casos refractarios.

Se recomienda precaución ya que en un caso la manipulación palpebral se asoció con parada respiratoria.

Basándose en la evidencia y en su experiencia, los autores concluyen que la mayoría de los niños con ECPS tienen buenos resultados anatómicos y funcionales si se aplica un tratamiento precoz con agentes hipertónicos combinados con corticoides y antibióticos tópicos. Se puede probar con corticoides sistémicos en casos resistentes. Es necesaria una intervención rápida en los casos de ECPS para posicionar correctamente el párpado y evitar secuelas que comprometan la visión.

Bibliografía

1. Sellar PW, Bryars JH, Archer DB. Late presentation of congenital ectropión of the eyelids in a child with Down syndrome: a case report and review of the literature. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992; 29: 64-7.
2. Witherspoon CD, Cogen MS, Kuhn F. Chemotic prolapse of the conjunctiva. *Ophthalmic Surg* 1991; 22: 241-2.

Comentario de la Dra. Ana Dorado López-Rosado

Incidence of Strabismus and Amblyopia among Children Initially Diagnosed with Pseudostrabismus Using the Optum Data Set

Ryu WY, Lambert SR. *Ophthalmol* 2020; 211: 98-104

Propósito: Calcular la incidencia de estrabismo y ambliopía entre los niños diagnosticados inicialmente con pseudostrabismo utilizando big data.

Sujetos y Métodos: Se trata de un estudio de cohortes retrospectivo de base poblacional utilizando la base de datos de reclamaciones médicas de Clinformatics® Data Mart de Optum entre 2003 y 2016. La población de estudio son 17.885 niños de Estados Unidos con diagnósti-

co de pseudoestrabismo según la definición por la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-9 y CIE-10 a la edad ≤ 3 años que después fueron diagnosticados de estrabismo ($n=1,725$). Este grupo lo comparan con un grupo control de niños diagnosticados de estrabismo a la edad ≤ 3 años (136.047 de 7.787.743). Subdividen el estrabismo en 3 grupos: endotropía, exotropía y heterotropía no especificada. Comparan la incidencia de estrabismo entre pacientes inicialmente diagnosticados de pseudoestrabismo versus aquellos sin diagnóstico inicial de pseudoestrabismo. Evalúan la edad en que se diagnostica por primera vez el pseudoestrabismo y el estrabismo, el género, la raza, el error refractivo, la presencia de ambliopía y la tasa quirúrgica de ambos grupos.

Resultados: El estrabismo se diagnosticó en el 9,6% ($n=1,725$) de niños que habían sido diagnosticados inicialmente con pseudoestrabismo a una edad mediana de 1,65 años (IQR: 1,17-2,46) en comparación con el 1,7% de niños en el grupo de control ($p<0,001$). El estrabismo se diagnosticó más de un año después en el grupo de pseudoestrabismo (3,32 años; IQR: 2,28-4,74) en comparación con el grupo control (2,28 años; IQR: 1,43-3,16) ($p<0,001$). La endotropía fue el tipo de estrabismo más común en ambos grupos (pseudoestrabismo, 69,7%; control, 62,1%). La incidencia de endotropía (62,1%) fue menor y la incidencia de exotropía (32,1%) mayor en el grupo control en comparación con el grupo de pseudoestrabismo ($p<0,001$). La ambliopía se diagnosticó con mayor frecuencia en el grupo de pseudoestrabismo (32,4%) ($n=498$) que en el grupo de control (31,6%) (42.977 de 136.047) ($p<0,001$). La incidencia de ambliopía fue similar para todos los tipos de estrabismo ($p=0,123$). Por último, la cirugía de estrabismo se realizó con más frecuencia en los niños del grupo con pseudoestrabismo (21,9%) ($n=377$) en comparación con el grupo control (12,1%; 16.406 de 136.047) ($p<0,001$).

Conclusión: Los autores concluyeron que los niños pequeños diagnosticados con pseudoestrabismo tienen un mayor riesgo de desarrollar estrabismo y de ser sometidos a una cirugía de estrabismo.

Discusión: Los autores reportan una incidencia de estrabismo 5 veces mayor entre los niños diagnosticados inicialmente con pseudoestrabismo (9,6%) en comparación con el grupo control (1,7%) ($p<0,001$). Ambas incidencias son menores que las reportadas en la mayoría de estudios previos (10-19,4% y 2,1-3,55% respectivamente).

Consideran que es posible que el diagnóstico de estrabismo en el grupo de pseudoestrabismo se realizase más de un año después que en el grupo control porque los padres de niños diagnosticados inicialmente con pseudoestrabismo podrían haber retrasado una nueva valoración oftalmológica puesto que un oftalmólogo ya les había dicho que su hijo no tenía estrabismo.

En este estudio la tasa de cirugía de estrabismo reportada fue casi 2 veces mayor (21,9% vs 12,1%; $p < 0,001$) en los niños con diagnóstico inicial de pseudoestrabismo. Los autores postulan que muchos de los niños del grupo de pseudoestrabismo que se sometieron a cirugía de estrabismo no hubieran requerido cirugía si se les hubiera diagnosticado correctamente la endotropía acomodativa y se les hubiera pautaado la corrección óptica adecuada a menor edad.

Comentarios: La aplicación de big data cada vez está más presente en la práctica oftalmológica y, como muestra este estudio, también en la estrabológica. Sin embargo, este estudio tiene algunas limitaciones y sesgos:

- Existe la posibilidad de que se hayan producido errores en la codificación al utilizar datos de reclamaciones de seguros de salud privados y códigos CIE. Un estudio de la *Healthcare Information Management Systems Society* reportó que sólo el 63% de la codificación con la CIE-10 es precisa.

- Es posible que el conjunto de datos que utilizan no sea representativo de toda la población de Estados Unidos al basarse en reclamaciones de seguros de salud privados, por lo que puede que las diferentes etnias no estén adecuadamente representadas.

- En el análisis del estrabismo manifiesto sólo evalúan los códigos CIE para esotropía, exotropía y heterotropía no especificada, y no valora si tenían otros tipos de estrabismo.

– En el estudio no fue posible determinar cuántos niños se sometieron a una refracción ciclopléjica durante su examen oftalmológico inicial, siendo esta exploración indispensable en niños con sospecha de pseudostrabismo.

– Podría ocurrir que los niños diagnosticados inicialmente con pseudostrabismo tenían un mayor riesgo de desarrollar estrabismo porque tenían un historial familiar de estrabismo que motivó a sus padres a acudir al oftalmólogo incluso antes de tener estrabismo.

No obstante, si se logra una aplicación correcta de big data nos permitirá obtener más conocimientos y nos ayudará a mejorar el manejo de los pacientes.

En conclusión, los niños pequeños con estrabismo intermitente o de ángulo pequeño pueden ser diagnosticados erróneamente de pseudostrabismo dada la falta de colaboración. Es conveniente que a los niños con sospecha de pseudostrabismo se les realice un examen oftalmológico lo más completo posible incluyendo un test de cover alterno con prismas, siendo obligada la refracción bajo cicloplejia completa. Basándonos en este estudio y otros anteriores, la incidencia de estrabismo en niños diagnosticados inicialmente con pseudostrabismo es alta por lo que es muy importante el seguimiento de los niños con pseudostrabismo.

Lateral Rectus Belly Transposition without Tenotomy for Acquired Inferior Rectus Weakness: A Case Series

Xia W, Wen W, Wang X, Jiang C, Wu L, Ling, Yao J, Zhao C. J AAPOS 2020; 24: 40-42

Los autores presentan un nuevo procedimiento quirúrgico para tratar la paresia del recto inferior (RI) mediante transposición del músculo recto lateral (RL), sin tenotomía y sin división del vientre muscular, y reportan su uso en 3 casos de paresia del RI.

La técnica consiste en anudar un cuarto del grosor del vientre muscular del RL en su margen inferior, a 8 mm posterior a la inserción con una sutura no reabsorbible de poliéster 5-0,

se transpone hacia abajo y se fija a la esclera 2 mm temporal y 8 mm posterior a la inserción del extremo temporal del RI. En los 3 casos la cirugía se lleva a cabo bajo anestesia tópica, con evaluación intraoperatoria del test de ducción forzada (TDF) y del test de fuerzas generadas (TFG) y realizan simultáneamente retroinserción del recto superior (RS) del ojo afecto.

La media de edad de los pacientes es de $45,3 \pm 10,5$ años. La causa de la paresia del RI es una fractura de pared orbitaria inferior en dos de los casos y secundaria a anestesia retrobulbar tras realización de una vitrectomía pars plana en uno de ellos. La hipertropia media preoperatoria es de $41,6 \pm 7,63$ DP en PPM, de $58,3 \pm 7,63$ DP en infraversión y de 25 ± 10 DP en superversión. El TDF intraoperatorio revela una contractura del RS en los 3 casos y el TFG es negativo en 2 casos y débilmente positivo en uno de ellos. El aspecto del RI es normal en 2 de los casos y en uno de los casos secundario a fractura orbitaria está muy adherido a los tejidos adyacentes. La retroinserción del RS que realizan es de 8 mm en los dos casos de mayor hipertropia (40 y 50 DP en PPM) y de 5 mm en el caso de 35 DP en PPM. La desviación posoperatoria final en PPM es ortotropía en los 3 casos, en superversión es ortotropía en 2 de ellos e hipertropía de 20 DP del otro ojo, y en infraversión un caso queda en ortotropía y dos casos en hipertropía de 8 DP y 15 DP del ojo afecto. La limitación de la infraducción prequirúrgica es de -2 en dos casos y -3 en un caso, y la limitación postquirúrgica es nula en un caso y de -1 en dos casos.

Los autores concluyen que todos los pacientes mostraron una corrección completa de la desviación vertical en PPM y una mejoría importante de la infraducción, sin inducir una desviación horizontal ni torsional, ni presentar complicaciones. Tras la cirugía ninguno presentó diplopía en PPM y sólo un paciente presentó diplopía vertical leve en infraversión. Los tres pacientes estaban satisfechos con los resultados.

Discusión/Comentarios: En casos de paresia del RI como los que se presentan en este

artículo con gran hipertropía, sin función residual de RI y con contractura del RS ipsilateral suele ser necesario realizar transposiciones verticales de los rectos horizontales como el procedimiento de Knapp invertido. Para eliminar la contractura del RS será necesario realizar el debilitamiento del RS. Esta cirugía conlleva un riesgo de isquemia del segmento anterior debido a la desinserción de varios músculos rectos. Para disminuir ese riesgo, las alternativas incluyen un procedimiento en dos tiempos, debilitar el recto inferior del otro ojo, una técnica de preservación de los vasos ciliares y un procedimiento de tenotomía parcial, pero requieren mayor destreza quirúrgica y mayor tiempo quirúrgico.

La técnica descrita por los autores mostró una buena corrección de la hipertropía en posición primaria y también mejoró la infraducción en los 3 casos.

Las ventajas que tiene esta técnica sobre otros métodos:

- Puede corregir desviaciones grandes (35-50 DP).
- Se realiza en un sólo acto quirúrgico y se interviene únicamente el ojo afecto.
- Es una técnica relativamente simple y permite un ahorro de tiempo quirúrgico al realizarse una sola sutura del RL a la esclera, sin tenotomía y sin división muscular.
- Puede realizarse bajo anestesia tópica.
- Disminuye el riesgo de isquemia del segmento anterior al conservar los vasos ciliares anteriores de los rectos horizontales.
- Es teóricamente reversible con la eliminación de la sutura escleral.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que las transposiciones asimétricas pueden causar torsión. En este reporte los autores no encontraron desviación torsional subjetiva en los 3 pacientes en el test de la doble varilla de Maddox postoperatorio.

En conclusión, siguiendo la línea de reducción de la iatrogenia quirúrgica, esta técnica podría ser una opción de tratamiento a considerar en casos de paresia del RI con gran hipertropía, sin función residual de RI y con contractura del RS ipsilateral.

Comentarios de la Dra. Sonia López-Romero
Comparison of Different Tendon Transposition Techniques for the Treatment of Monocular Elevation Deficiency Type 2
Ocak OB, Inal A, Demet E, et al. J AAPOS 2020; 24: 8.e1-4

Introducción: La deficiencia monocular de la elevación (DME) inicialmente se identificó como una parálisis de los músculos recto superior y oblicuo inferior por lo que también se le llamó doble parálisis de elevadores. Se ha visto que la restricción causada a nivel del músculo recto inferior juega un papel importante en la etiología por lo que la DME se ha clasificado en tres grupos: el tipo 1 es la forma restrictiva que afecta al recto inferior; el tipo 2 es una forma parética que afecta al recto superior; y el tipo 3 es una combinación de los dos primeros. El procedimiento quirúrgico estándar para el tipo 2 es la transposición de los músculos recto medio y recto lateral de Knapp, pero recientemente se han descrito diferentes técnicas de transposición.

El **propósito** del estudio fue comparar los efectos de tres diferentes técnicas de transposición (la tipo Knapp con otras dos técnicas modificadas) para el tratamiento de la DME tipo 2.

Métodos: El estudio se realizó en Turquía y recogió de forma retrospectiva los datos clínicos de los pacientes con DME tipo 2 a los que se les realizó intervención quirúrgica en un único hospital de Estambul desde el año 2000 al año 2016. Se incluyeron los pacientes a los que se le realizó cirugía de transposición para el tratamiento de la hipotropía. Los pacientes tenían una exploración oftalmológica completa antes y después de la cirugía. La binocularidad se evaluó mediante el test de Titmus en visión cercana y mediante el test de la cuatro luces de Worth para lejos. La desviación vertical se midió mediante cover test con la barra de prismas colocada en el ojo parético y con la corrección óptica adecuada. La limitación de la elevación se midió en una escala de 0 a -4 (0 indica que no existe limitación y -4 que no hay movimiento).

Técnicas quirúrgicas:

Todas las cirugías se realizaron bajo anestesia general y por un mismo cirujano. Se realizó test de ducción forzada, test de tracción exagerada e incisión limbar.

Grupo 1 (21 pacientes): Se realizó transposición estándar tipo Knapp mediante desplazamiento superior tanto del recto medio como del recto lateral, posicionados al lado del borde del recto superior siguiendo la espiral de Tillaux.

Grupo 2 (10 pacientes) : Se realizó también una técnica de transposición aumentada descrita por Snir y colaboradores. En ella, tras la transposición de la totalidad del músculo, se realiza una sutura de tracción posterior anclada a la esclera 8 mm posterior a la inserción del recto superior, cerca de sus bordes nasal y temporal, de manera que coja el 25% del vientre muscular tanto del recto medio como del recto lateral, y siguiendo la espiral de Tillaux.

Grupo 3 (8 pacientes): La tercera técnica consistió en una hemitransposición de los rectos horizontales descrita por Kamlesh, en la que se divide en dos el tendón en una longitud de hasta 15 mm y se desplaza la mitad superior hacia el borde del recto superior siguiendo también la espiral de Tillaux.

En todos los pacientes entre el 2000 y el 2003 se realizaron las técnicas de transposición total. Entre los años 2003 y 2005 la elección de la técnica se realizaba de acuerdo a la desviación vertical. En el año 2003 se realizaba transposición total cuando la desviación era $>25^\Delta$ y hemitransposición cuando era $\leq 25^\Delta$. La técnica de transposición aumentada comenzó a usarse a partir de su publicación en el año 2005. Esta técnica se realizó en pacientes con limitación de la elevación. De manera que, en desviaciones de aproximadamente 18^Δ + limitación de la elevación de -2 se realizaba transposición total. La transposición parcial se realizaba en desviaciones $<18^\Delta$ y la transposición aumentada en todos los pacientes con desviaciones $>25^\Delta$, en desviaciones $18-25^\Delta$ y limitación de la elevación de -2 a -3 . Se consideró éxito quirúrgico un resultado de hipotropía $<6^\Delta$, no limitación

severa de la elevación (-3 o -4) y la no aparición de hipertropía en posición primaria. Se compararon las desviaciones verticales pre y post cirugía en posición primaria así como la limitación de la elevación.

Resultados: Fueron incluidos 39 pacientes. Grupo 1: la desviación pre y postoperatoria fue de $22,5^\Delta \pm 4,17^\Delta$ y $3,50^\Delta \pm 1,27^\Delta$ respectivamente. Grupo 2: $23,75^\Delta \pm 4,78^\Delta$ y $1,75^\Delta \pm 1,14^\Delta$. Grupo 3: $20,5^\Delta \pm 3,98^\Delta$ y $4,12^\Delta \pm 2,78^\Delta$. La desviación vertical corregida fue de 19^Δ , 23^Δ y 16^Δ respectivamente para cada grupo. La limitación de la elevación pre y postoperatoria fue de: Grupo 1: $-2,80$ y $-0,80$. Grupo 2: $-3,20$ y $-0,90$. Grupo 3: $-2,37$ y $-1,12$. La mejoría de la desviación vertical pre y postoperatoria así como de la limitación de la elevación fueron estadísticamente significativas ($P < 0,05$) en todos los grupos. El éxito se logró en 29 pacientes (74%). Otros hallazgos encontrados fueron: ausencia de complicaciones quirúrgicas, ausencia de diplopia, no mejoría en la estereopsis, mejoría en el tortícolis. Tiempo medio de seguimiento: $26 \pm 6,76$ meses.

Conclusión: En la cohorte estudiada los 3 procedimientos fueron suficientemente efectivos en mejorar la desviación vertical y la limitación de la elevación.

Discusión: En este estudio la etiopatología más frecuente encontrada para la DME tipo 2 fue la de parálisis del recto superior sin contractura del recto inferior (parálisis supranuclear), cuya técnica de elección es la transposición de Knapp, pero que ofrece resultados impredecibles. En la literatura la corrección media varía de 9 a 40^Δ y en este estudio fue de 19^Δ . La mejoría en la limitación de la elevación también es variable según lo descrito en diferentes estudios. Con la técnica de transposición aumentada, Snir et al mostraron mejores resultados tanto en la corrección de la desviación como en la mejoría de la limitación a la elevación.

La mayor limitación del estudio es su diseño retrospectivo y que la randomización no es homogénea puesto que la elección de la técnica quirúrgica fue variando con los años. Pero a su favor se encuentra su largo periodo de seguimiento, de 16 años.

Nanophthalmos in Children: Morphometric and Clinical Characterization

Agarkar S, Koladiya N, Kumae M. J AAPOS 2020, 24.27.e1-5.

El estudio está realizado en India y el propósito es describir las características biométricas de los ojos nanofálmicos e identificar posibles factores de riesgo asociados con cierre angular en estos niños.

Introducción: El nanofthalmos es un trastorno del desarrollo que se caracteriza por una reducción en la longitud axial, el diámetro corneal, así como del volumen ocular, además de hipermetropía alta. Suele existir un tamaño cristaliniano normal resultando en una relación cristalino/volumen ocular alto y por tanto, estos pacientes tienen un riesgo alto de desarrollar glaucoma de ángulo cerrado debido a estrechamiento del segmento anterior. Inicialmente el cierre angular es aposicinal, pero con el tiempo aparecen sinequias. Puede asociarse con anomalías del polo posterior como retinopatías pigmentarias, pliegues retinianos y edema macular cistoide. Se cree que se debe a una detección del crecimiento del ojo debido a alteraciones en el colágeno escleral, sin que existan anomalías estructurales.

Métodos: Se examinaron retrospectivamente las historias clínicas de los niños (<18 años) con nanofthalmos revisados desde enero de 2016 hasta diciembre de 2016. Para el análisis se obtuvieron datos demográficos, refracción ciclopléjica, mejor agudeza visual corregida (MAVC), presencia de estrabismo, presión intraocular (tomada con tonómetro Perkins o Goldman), gonioscopia (con lente de cuatro espejos de Posner) y fondo de ojo. Los datos biométricos incluyeron: longitud axial (LA), profundidad de cámara anterior (PCA), grosor cristaliniano (realizados mediante el OcuScan), y grosores escleral y corioideo (mediante B-scan del sistema de imagen UltraScan). Se excluyeron los niños a los que no se les pudo realizar gonioscopia y biometría, así como los que tenían anomalías del segmento anterior. Se realizó un subgrupo con los niños con ángulos ocluibles por gonioscopia. El nanofthalmos se

definió como una LA de dos desviaciones estándar menor comparada con niños normales para esa edad, así como hipermetropía a partir de 7 D. El ángulo ocluable se definió cuando la malla trabecular era visible en una extensión < de 180° sin indentación.

Resultados: De los 88 niños identificados, 75 cumplían los criterios de inclusión. La edad media de presentación fue de $10,92 \pm 4,97$ años para toda la cohorte y de 13,6 años para niños con ángulo ocluable y de 10,1 años en los ángulos abiertos. El equivalente esférico medio fue $+13,31 D \pm 2,69 D$. La MAVC fue de 20/40 o mejor en tan solo 26 ojos (35%). La PIO fue normal (10-21 mmHg) en 73 pacientes y en 2 estaba elevada (24-26 mmHg). De los 75 niños, 17 tenían ángulos ocluibles, de los cuales, a 14 se les realizó iridotomía profiláctica (11 de ellos en su primera visita) y 2 precisaron tanto iridotomía como tratamiento farmacológico. Al otro niño con ángulo ocluable no se le realizó iridotomía por tener cifras muy bajas de presión ocular (coexistía anomalía de Axenfeld). La edad media de realización de las iridotomías fue de 16 años.

Se encontró estrabismo en 18 niños (24%), 14 con endotropía, 4 con exotropía. Se encontraron anomalías del polo posterior en 28 niños. La queratometría media (realizada sólo en el 53% de los niños) fue de $47,5 \pm 3,4 D$ y fue mayor en niños con ángulo ocluable ($48,8 \pm 3,4 D$).

La media de LA fue de $16,88 \pm 1,5$ mm, la PCA media de $3,00 \pm 0,5$ mm y el grosor cristaliniano medio $3,9 \pm 0,5$ mm. La PCA se realizó en 67 niños y se encontró que era significativamente más baja en niños con ángulos ocluibles ($2,85 \pm 0,56$ mm) comparada con los ángulos abiertos ($3,06 \pm 0,44$ mm).

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos subgrupos en cuanto a PCA y grosor cristaliniano. La relación grosor cristaliniano/LA fue de $0,253 \pm 0,025$ en niños con ángulos ocluibles y de $0,226 \pm 0,038$ en aquellos con ángulo abierto. Una relación > 0,239 incrementaba casi tres veces el riesgo de tener glaucoma de ángulo cerrado, lo cual es estadísticamente significativo.

Discusión: Los autores encontraron un número significativo de niños con ángulos ocluidos por gonioscopia, con una edad media algo mayor (13,64 años) con respecto a la cohorte general (10,92 años). El equivalente esférico medio fue también mayor (+13,33 D) con respecto a la cohorte general (+13,31), pero no estadísticamente significativo.

La ambliopía ametrópica fue la causa más importante de déficit visual (67%), esto probablemente se debe a la combinación de hipermetropía alta y retrasos en la primera visita y prescripción de gafas. La mayoría de los niños a pesar de ser grandes hipermétropes, no tenían estrabismo. A tan solo un niño se le realizó cirugía de estrabismo, pero fuera del periodo del estudio. Seis niños tenían buena fusión. Algunos niños se perdieron durante el periodo de seguimiento tras una única exploración, por lo que el estrabismo pudo pasar desapercibido.

La media de LA fue de 16,88 mm, significativamente más corta que la reportada para el mismo grupo de edad. En otro estudio en India encontraron una LA media de $22,58 \pm 0,50$ mm en niños emétropes hasta 10 años de edad y que aumentaba a $23,23 \pm 0,48$ mm en sujetos de 11 a 20 años. La LA media en los niños con ángulos ocluidos fue menor que en los niños con ángulos abiertos (16,48 mm versus 16,99 mm) y quizá no fue estadísticamente significativo debido al pequeño número de pacientes en este subgrupo, y piensan los autores que podría hacerse significativa conforme avanza la edad de los niños.

Diecisiete niños tuvieron ángulo ocluido, pero ninguno de ellos cierre angular sinequante.

Las anomalías del polo posterior son frecuentes en estudios previos (pliegues retinianos, pseudopapiledema, retinosquiasis). En este estudio se encontraron anomalías del fondo de ojo en 28 niños y 3 de ellos (4%) tenían foveoesquiasis, lo que no había sido reportado previamente en nanofthalmos.

Aunque la diferencia de EE y LA entre los niños con ángulo ocluido y los de ángulo abierto no fue significativa, sí que lo fue en cuanto a la PCA y el grosor cristalino.

La relación grosor cristalino/LA es un factor dependiente de la edad. Markowitz et al. reportaron un valor de $0,162 \pm 0,046$ para el rango de edad de 10-19 años. En otros estudios se encontró un valor de 0,192 en adultos normales y de 0,199 en pacientes con ángulos ocluidos. En la literatura previa aún no hay datos referidos a niños con ángulos ocluidos. Este estudio encontró que una relación grosor cristalino/LA por encima de 0,239 incrementaba por 3 el riesgo de glaucoma por cierre angular, lo multiplicaba por 5 si la PCA era $<3,02$ o el grosor cristalino es >4 mm (si coexisten estos dos últimos factores, se multiplica por 6). En los casos en los que no es posible realizar gonioscopia la biometría de no contacto puede usarse para identificar a los niños con riesgo de cierre angular. Los autores creen que una relación grosor cristalino/LA en combinación con la PCA son un importante marcador para detectar aquellos niños con nanofthalmos cuyos ángulos son potencialmente ocluidos. Aunque se necesitan más datos para verificar esta hipótesis. Los autores creen que los estudios biométricos seriados son muy importantes en estos niños para ver la evolución e identificar los ángulos estrechos.

Las limitaciones del estudio se refieren a su carácter retrospectivo, que la recogida de datos no es uniforme para todos los pacientes (realizada por distintos subespecialistas), la falta de biometrías seriadas y la más importante, que a la mayoría de los niños no se le realizó la medida del diámetro corneal, por lo que no se ha podido correlacionar esta medida con el resto de parámetros.

Comentarios: El nanofthalmos es una forma grave de microftalmos, caracterizado por un ojo enano, que suele ser bilateral, sin malformaciones oculares asociadas, aunque las órbitas pueden ser más pequeñas de lo normal. Los signos clínicos incluyen LA <20 mm, córnea y cristalino de tamaño relativamente normales, lo que provoca una desproporción entre volumen cristalino/ volumen ojo (4-8 veces más alta que en población sana) y una cámara anterior estrecha (unos 2 mm). La esclera y coroides están engrosados y tienen hipermetropía magna

(+7 a +13,00 D). Existen sin embargo, diferentes espectros clínicos de ojo pequeño por lo que los estudios morfométricos son de utilidad para caracterizarlos (diámetro y curvatura corneales, LA, PCA, grosor cristalino, grosor escleral posterior, profundidad de cámara vítrea), así como la realización de ecografía ocular. Resulta llamativo el último comentario de los autores en cuanto al no medir el diámetro corneal. En el microftalmos anterior relativo existe un diámetro corneal <11 mm y LA >20 mm, y también presentan segmento anterior pequeño e hipermetropías no tan altas (+6,00 a +7,5 dp). En el microftalmos posterior existe un acortamiento mayor del segmento posterior con pliegues papilomaculares y frecuente aparición de diálisis, retinosquiasis y edema macular.

Debido a la alta incidencia de glaucoma primario de ángulo estrecho, incluso desde edades tempranas, se hace prioritario la realización de pruebas para descartarlo y prevenirlo, siendo de mucha ayuda la obtención de la relación grosor cristalino/LA sobre todo como seguimiento o cuando la realización de medida más invasivas para explorar el ángulo no son posibles como indican los autores del artículo. Disponer en las consultas de OCT de segmento anterior resultan de gran utilidad para la evaluación más objetiva de la cámara anterior.

Comentarios de la Dra. Mila Merchante Alcántara

Clinical Findings and Surgical Outcomes of Patients with Traumatic Isolated Inferior Rectus Muscle

Akbari MR, Mehrpour M, Karimian M, Mirmohammadsadeghi A. J AAPOS 2019; 23: 315.e1-5

La paresia aislada del RI es una entidad relativamente rara. Se han descrito diferentes etiologías: trauma, miastenia gravis, ausencia congénita del músculo, parálisis del III par, anomalías vasculares, iatrogénica e idiopática. Sin embargo, el trauma orbitario, con o sin fractura asociada, es la etiología más comúnmente reportada; y como posibles mecanismos

se han sugerido el daño muscular directo y la lesión del nervio. Aunque varios estudios describen las características clínicas de esta entidad, no se ha investigado de forma exclusiva la de origen traumático. El **objetivo** de este estudio es evaluar las características clínicas y los resultados quirúrgicos de pacientes con paresia traumática aislada del RI.

Sujetos y métodos: Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de pacientes consecutivos con paresia aislada traumática del RI sometidos a cirugía de estrabismo en el Farabi Eye Hospital entre 2011 y 2018; incluyéndose aquellos casos sin mejoría al menos tras 6 meses del trauma craneal y con desviación constante durante al menos 4 meses. Se excluyeron los pacientes con paresia o hipofunción de otros músculos extraoculares, historia de cirugía de estrabismo, TDF positivo a la elevación o depresión, limitación de la elevación, evidencia significativa de atrapamiento de grasa o cicatrices en el TAC orbitario, y los casos que no volvieron al examen de seguimiento.

Se midió el ángulo de desviación (cover alterno y prisma en ojo parético) de lejos y de cerca, en las 9 posiciones de la mirada e inclinando la cabeza unos 30° a cada hombro. La limitación de la ducción en la mirada del RI se evaluó en una escala de 0 a -4. Se calculó la diferencia entre la desviación horizontal en mirada arriba y abajo para evaluar la presencia de patrones A y V (definiendo como patrón A una diferencia $>10^\Delta$ y patrón V $>15^\Delta$). Se realizó el test de fuerzas generadas (TFG), clasificándose como normal, débil o ausente. Para evaluar limitaciones y descartar atrapamiento residual o, por ejemplo, paresia del OS, se realizó la pantalla de Hess. Y se realizó TAC orbitario para diagnosticar fracturas del suelo y descartar atrapamiento residual tras la cirugía por estallido.

La paresia aislada del RI se diagnosticó basándose en hipertropía (HT) máxima en depresión y abducción, e hipofunción del RI en la prueba de ducción. Para diferenciar paresia y parálisis se utilizaron el grado de severidad del déficit de infraducción y el TFG.

Fue **indicación de cirugía** una HT significativa o diplopía en PPM o mirada hacia abajo y

posición anómala de la cabeza (PAC) significativa. A todos los pacientes se realizó el TDF de todos los músculos verticales durante la cirugía BAG. Todas las intervenciones se realizaron por dos autores, mediante incisión conjuntival limbar y suturas de fijación escleral con 6-0 poliglactina 910 (método de Coats y Olitsky). Se consideró éxito quirúrgico una desviación vertical $<4^\Delta$ y ausencia de diplopía en PPM y mirada hacia abajo en el seguimiento final. Se realizaron visitas postoperatorias al día, la semana, 1 y 3 meses tras la cirugía y posteriormente cuando fue necesario. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS versión 24.

Resultados y discusión: Se incluyeron un total de 19 pacientes (14 varones, 74%) con paresia traumática aislada del RI. La edad media fue $34,8 \pm 14,6$ años. Igual que en estudios anteriores, el ojo izquierdo se involucró con más frecuencia (13 pacientes, 68%). Se sometieron a cirugía de reconstrucción orbitaria por fractura por estallido 13 casos (68%).

No existía PAC de la cabeza en 10 pacientes (53%); 3 (16%), tenían inclinación de la cabeza ipsilateral; 2 (11%), inclinación de la cabeza y giro de la cara ipsilaterales; y 4 (21%), en contra de lo esperado, inclinación de la cabeza contralateral (3 de ellos con antecedentes de cirugía de fractura por estallido). Lo que sugiere que la prueba de inclinación de la cabeza no es una prueba precisa en el diagnóstico de paresia del RI.

La HT media en PPM fue $14,9^\Delta$ de lejos y 14^Δ de cerca, menor que en otros estudios; lo que apoya las experiencias previas sobre $< HT$ en la parálisis traumática del RI. La HT media en el campo de acción del RI no difirió significativamente de la de otros estudios.

La limitación preoperatoria de la ducción en el campo del RI fue de -2 a -3 en todos los casos, con un TFG débil. Ningún paciente tenía patrón A o V significativo, en contraste con estudios previos, lo que puede deberse a la diferente definición de dichos patrones.

Las indicaciones de cada tipo de cirugía primaria y el número de casos sometidos a cada tipo fueron: *Resección del RI* en 14 pacientes

(73,6%), con HT en PPM 6-20 $^\Delta$, HT en el campo del RI $\leq 30^\Delta$ y pequeño ángulo de HT en el campo del RS. *Resección RI + retroceso RS* en 2 pacientes (10,5%), con HT en PPM $\geq 20^\Delta$ o HT significativa en el campo del RS. *Resección RI + retroceso del RI contralateral* en 1 paciente (5,2%), con HT en PPM 15-20 $^\Delta$, HT en el campo del RI $> 30^\Delta$. *Retroceso del RI contralateral y sutura de fijación posterior* en 1 paciente (5,2%), con HT en PPM $\leq 5^\Delta$, HT significativa y diplopía en la mirada hacia abajo. *Sutura de fijación posterior en el RI contralateral* en 1 paciente (5,2%), con ortotropía en PPM, HT significativa y diplopía en la mirada hacia abajo.

El TDF de todos los músculos verticales fue negativo. Durante la cirugía no se encontró desgarramiento muscular ni otra anomalía en los RI. La resección muscular media en los casos sometidos sólo a resección del RI fue $4,1 \pm 0,6$ mm (r, 3-5 mm). Las suturas de fijación posterior se colocaron a 15 mm del limbo. Y no se utilizó sutura de fijación de la polea.

Resultados postoperatorios: El seguimiento medio de los pacientes fue $8,5 \pm 4,4$ meses (r, 3-20). Al final del seguimiento tras la 1 $^\text{a}$ cirugía, 12 pacientes (63%) eran ortotrópicos, sin desviación ni diplopía en PPM, mirada hacia abajo y hacia arriba. A la semana, 1 de ellos (5%) tuvo una pequeña hipercorrección (2-3 $^\Delta$) que se resolvió más tarde. Tres (16%) tuvieron HT residual de 3 $^\Delta$ lejos y cerca sin diplopía, que se mantuvo constante. Cuatro (21%) requirieron reintervención (todos del grupo de resección del RI): A 2 se les realizó sutura de fijación posterior en RI contralateral; a 1, retroceso RI contralateral y a 1, retroceso RI contralateral con sutura de fijación posterior; resolviéndose la desviación y la diplopía en todos los casos. Por tanto, la tasa de éxito fue del 79% tras la 1 $^\text{a}$ cirugía y del 100% al final del seguimiento.

En el grupo resección, la dosis respuesta media (mejoría media desviación vertical en PPM por cada mm de resección) fue $3^\Delta \pm 1^\Delta$ (r, 1-4,2 $^\Delta$) para lejos y $3^\Delta \pm 1,1^\Delta$ (r, 1,1-4,5 $^\Delta$) para cerca. En el de resección-retroceso, la dosis respuesta media (mejoría desviación vertical en PPM por cada mm de resección + retroceso) fue $2,7 \pm 0,3^\Delta$ (r, 2,5-2,9 $^\Delta$) para lejos y $2,2 \pm 0,3^\Delta$ (r,

2-2,5^Δ) para cerca; similar a las tablas de dosis quirúrgicas publicadas (cada mm de resección RI + retroceso RS corrigen 2,5-2.7^Δ de HT). Por lo que este hallazgo puede ser útil para operaciones similares.

Las principales limitaciones de este estudio son su diseño retrospectivo y la incapacidad de diagnosticar traumatismo directo del RI frente a traumatismo del tejido conectivo. Otras limitaciones son el pequeño número de casos, la realización de múltiples procedimientos en algunos casos, la falta de un mecanismo exacto para asegurar la misma inclinación de la cabeza en todas las mediciones, la confirmación clínica (en lugar de radiológica) de la parálisis, la falta de software fiable de TAC para medir la sección transversal muscular, la posibilidad de perder los casos leves de restricción del RI, la posibilidad de perder la HT inversa con atrapamiento, y la combinación de paresia leve con paresia más severa. Por otra parte, sólo se estudiaron los pacientes sometidos a cirugía; por lo que no se pudieron describir las características clínicas de los casos que se resolvieron espontáneamente. Se sugieren estudios prospectivos multicéntricos con mayor tamaño de la muestra para evaluar más a fondo los diferentes aspectos de esta infrecuente entidad.

Conclusión: Se obtuvieron buenos resultados en los pacientes con paresia aislada traumática del RI con desviación persistente al menos 6 meses, empleando un enfoque gradual basado en la cuantía de la desviación vertical.

Combined Surgical Strategy for Management of Unilateral Exotropic Duane Retraction Syndrome Associated with Limitation of Abduction

Farid M. J Aapos 2010; 23: 323.e1-5

El Sd de retracción de Duane exotrópico (SRD-XT) unilateral asociado a limitación de abducción, que representa aproximadamente el 17-26% de todos los casos de SRD, se caracteriza por XT en PPM con postura anómala de la cabeza (PAC), movimientos verticales anómalos (MVA) y retracción del globo en aducción

así como grados variables de limitación de la abducción. A pesar de que sus características clínicas son bien conocidas, su manejo sigue siendo un reto. El enfoque quirúrgico más común es el retroceso uni o bilateral del RL; sin embargo, en los casos con limitación preexistente de la abducción, dicho retroceso acentúa la limitación. Existen pocas publicaciones con directrices para gestionar los problemas clínicos asociados. El **objetivo** de este estudio es informar de los resultados obtenidos en pacientes con esta entidad mediante una estrategia quirúrgica combinada adaptada a corregir la XT en PPM y la PAC mediante retroceso asimétrico de ambos RL, así como a mejorar los MVA y la limitación de la abducción asociados mediante transposición de rectos verticales (TRV) parcial aumentada con doble fijación escleral y suturas de miopexia en asa.

Sujetos y métodos: Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de todos los pacientes con SRD-XT unilateral asociado a limitación de abducción, sometidos a cirugía en el Hospital Universitario Benha durante 5 años (2013-2018), con un periodo de seguimiento mínimo de 6 meses. Sólo se incluyeron los pacientes sometidos al procedimiento combinado de retroceso asimétrico bilateral de RL + TRV parcial doblemente aumentada. Se excluyeron los casos con limitación combinada de abducción y aducción y aquellos con cirugía previa de estrabismo.

Preoperatoriamente, a todos los pacientes se les hizo una exploración completa: Mejor AV corregida, refracción ciclopléjica, estereopsis (Titmus), examen con lámpara de hendidura (LH) y fondo de ojo. Evaluación de la PAC (observación y documentación fotográfica) y cuantificación. Medida de la desviación en PPM de lejos y cerca (prisma y cover alterno). Evaluación del déficit de abducción (escala de -3 a 0). Medida de los MVA (escala de +1 a +4, similar a la usada para cuantificar la hiperacción del OI). Y evaluación de la retracción del globo (presente o ausente); tras la cirugía se compararon las fotografías post con las preoperatorias y se documentaron como mejor, igual o peor.

Todos los procedimientos se realizaron BAG por el mismo cirujano. Tras el TDF intraoperatorio, se realiza una gran peritomía conjuntival limbar (270°) en el ojo afecto con generosa liberación posterior para acceder a los músculos RL, RS y RI. El retroceso del RL se realiza con la técnica de fijación escleral convencional; seguido de TRV parcial (descrita por Britt y cols). Se aíslan el RS y el RI, liberándolos de sus conexiones fasciales y septos, y cada músculo se divide desde su inserción en dos mitades temporal y nasal. Se dan los puntos de sutura doblemente armada de 6-0 poliglactina 910 en la porción temporal de cada músculo, se desinsertan y se transponen lateralmente uniéndolos al polo correspondiente (superior e inferior) de la inserción del RL siguiendo la espiral de Tillaux. La TRV parcial se aumenta doblemente con suturas de miopexia en asa que aproximan cada segmento transpuesto de los RV a las correspondientes mitades superior e inferior del RL usando una sutura no absorbible de poliéster 5-0, y con sutura de fijación escleral cerca del borde del RL y 10 mm posterior a su inserción original (descrito por Farid). Al final de la cirugía, se realiza el TDF para asegurar que no hay ninguna restricción en aducción. El RL del ojo sano se retrocede usando la técnica de fijación escleral. La cantidad de retroceso del RL se basó en el mayor ángulo de desviación prequirúrgico, dividiendo asimétricamente entre ambos ojos, con 2 mm más de retroceso en el RL del ojo sano que en el afectado.

En cada visita postoperatoria, a todos los pacientes se les repitieron los mismos exámenes realizados antes de la cirugía, y se llevó a cabo un cuidadoso examen con LH para detectar cualquier signo de isquemia del segmento anterior (ISA). Se incluyeron los resultados de la corrección de la XT en PPM lejos y cerca, PAC, grado de limitación de la abducción y MVA en aducción. El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS para Windows v.17.0. Se utilizó una prueba t pareada para comparar los valores pre y postoperatorios, considerando significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados: Se incluyeron un total de 11 pacientes (6 varones). La edad media durante

la cirugía fue de 16,3 años (r, 6-29 años). En 7 pacientes el ojo afectado era el izquierdo. El seguimiento medio fue de 12,2 meses (r, 6-21 meses).

El TDF intraoperatorio fue positivo en aducción en 10 casos (6 severo, 3 moderado y 1 leve). La cantidad media de retroceso del RL fue 6,2 mm (r, 4-7 mm) en el ojo afecto y 8,2 mm (r, 6-9 mm) en el sano. Con el procedimiento combinado hubo mejoría significativa de la XT de lejos y de cerca (corrección media = $26,4^\Delta$ y $24,8^\Delta$, respectivamente), de la PAC (mejoría media = $17,3^\circ$), de la limitación de la abducción (corrección media = 1,6). Preoperatoriamente, 9 pacientes (82%) mostraban MVA en aducción (5 up- y 4 down-shoots); mejoraron en todos excepto en 1 (corrección media = 1,5). Antes de la cirugía, en 9 pacientes se observó retracción del globo en aducción; hubo mejoría evidente en 7, se mantuvo sin cambios en 2 y en ninguno empeoró.

Se disponían de datos de estereopsis en 10 pacientes, 2 de ellos sin estereoagudeza pre ni postoperatoria. En los 8 pacientes restantes, tras la cirugía la estereoagudeza media mejoró desde $682,5''$ de arco (r, 80 a 3000) a $297,5$ (r, 60-800).

En ningún caso hubo complicaciones intraoperatorias. Tras la cirugía, ningún paciente tenía limitación de la aducción, ni desviación vertical inducida sintomática, ni limitación de la abducción en el ojo sano; tampoco diplopía torsional subjetiva ni signos de ISA.

Discusión: Kekunnaya y cols señalaron que aunque el retroceso del RL es el tratamiento recomendado para el SRD-XT, si asocia limitación de la abducción, ésta empeora; y sugieren que en los casos unilaterales se podría realizar un retroceso asimétrico de RL, mayor en el ojo sano. Recientemente, Mezaad-Koursh y cols evaluaron los resultados del retroceso bilateral asimétrico de RL (1 mm mayor en el ojo sano) en 7 pacientes con SRD-XT unilateral asociado a limitación aislada de la aducción o limitación combinada de abducción y aducción; informando mejoría de la XT de 28^Δ a 8^Δ , resolución completa de la PAC excepto 1 caso, y limitación de la abducción y aducción sin cambios.

Para superar el problema de la limitación de la abducción en el SRD, se han propuesto variedad de procedimientos de TRV al RL (completa, parcial o transposición del RS), con la opción de aumentar cada procedimiento incorporando parte del músculo transpuesto a esclera, RL o a ambos. Algunos autores han defendido la TRV combinada con otros procedimientos de rectos horizontales para resolver la desviación ocular en PPM asociada a limitación de la ducción. Sharma y cols realizaron TRV parcial combinada con fijación perióstica del RL en 7 pacientes con SRD-XT; encontrando mejoría de la abducción (de $-3,6$ a $-2,8$) y corrección de la XT (de $21,3^A$ a 8^A). Britt y cols informaron los resultados de TRV parcial combinada con debilitamiento del RL ipsilateral para reducir la co-contracción y la pseudoptosis en 5 pacientes con SRD-XT con abducción limitada; observando mejoría de la abducción en 3 pacientes.

En esta serie, el retroceso asimétrico de RL fue 2 mm menor en el ojo afecto que en el sano; lo que podría minimizar su efecto negativo en la fuerza abductora del RL comprometido, con mayor probabilidad de éxito del procedimiento de transposición y mejoría significativa de la abducción. Otra ventaja de la estrategia combinada presentada en este estudio es su eficacia en el tratamiento de los MVA en aducción asociados al SRD-XT, sin necesidad de procedimientos adicionales. La fijación del RL a ambos RV y a esclera impide su deslizamiento (responsable del fenómeno de los MVA) por encima o por debajo del globo durante la aducción. Igualmente, el retroceso del RL del ojo afecto podría contribuir a la mejoría de los MVA en este estudio.

Conclusión: La técnica combinada de retroceso asimétrico bilateral de RL con TRV parcial unilateral aumentada dio resultados satisfactorios en la gestión del SRD-XT unilateral asociado a limitación de la abducción; resultando eficaz en la corrección de la XT en PPM y la PAC, con la ventaja adicional de mejorar la limitación de la abducción y los MVA, sin complicaciones intra o postoperatorias. Con la TRV doblemente aumentada llevada a cabo, se han evitado procedimientos (como la división en Y

del RL) que pueden causar más debilitamiento de un músculo ya comprometido.

Comentarios de la Dra. Olga Seijas Leal
Comparision of Techniques for Correction of Chin-Down Vertical Abnormal Head Position Associated with Infantile Nystagmus Syndrome

Law JJ, Zheng Y, Holt DG, Morrison DG, Donahue SP. Am J Ophthalmol 2020; 213: 57-61

Este es un estudio retrospectivo en el que se comparan 2 técnicas quirúrgicas para la corrección de la tortícolis vertical mentón-abajo, secundaria a nistagmo motor de la infancia.

Se revisan todos los pacientes entre 1995 y 2018, hallando 150 pacientes con nistagmo motor infantil, de los cuales 31 casos presentaban un tortícolis vertical, 22 de ellos mentón-abajo. El grado de tortícolis se clasificó en leve ($<15^\circ$), moderado ($16-30^\circ$) y severo ($>30^\circ$). Esos 22 pacientes fueron tratados con 2 técnicas quirúrgicas distintas. El criterio para realizar una u otra técnica, fue únicamente temporal, realizándose la primera técnica a los pacientes operados antes de Agosto de 2011, y la segunda a todos aquellos operados después de esta fecha. Todas las cirugías fueron realizadas por cirujanos experimentados. Las 2 técnicas empleadas fueron:

1) En 11 pacientes se realiza retro-resec de los rectos verticales (Retroinserción de Recto Superior de 8-9 mm + Resección de Recto Inferior de 7-8 mm bilateral).

2) En los restantes 11 casos, debilitamiento de los dos músculos elevadores (Retroinserción de Recto Superior de 8-9 mm + Miectomía o Retroinserción de 10 mm de Oblicuo Inferior bilateral). Los autores describen que la cirugía fue en todos los casos simétrica en ambos ojos, empleando una técnica u otra en el oblicuo inferior según el tamaño del globo ocular, la longitud muscular y el tamaño de la órbita.

Al comparar los resultados entre ambos grupos, se observó cómo en el primer grupo (retro-rese bilateral de los rectos verticales), 3 de los

pacientes desarrollaron estrabismo patrón V tras la cirugía y fue necesario reintervenir a 5 de los 11 pacientes (45%); mientras que en el segundo grupo (debilitamiento bilateral de los 2 elevadores) tan solo en 1 caso fue necesaria una segunda cirugía (9%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

El seguimiento medio fue de 56 ± 51 meses. En la última visita, el 95% de los pacientes presentaban una tortícolis $<15^\circ$.

Esta es probablemente una de las series con mayor tamaño muestral de tortícolis vertical secundaria a nistagmo motor de la infancia. El análisis de datos habla a favor de la segunda técnica quirúrgica empleada (debilitamiento bilateral de los 2 elevadores), dado que aunque los resultados a largo plazo fueron similares en ambos grupos, en el segundo grupo fueron necesarias menos reintervenciones.

En cuanto a las limitaciones, hay que destacar que es un estudio retrospectivo, el tamaño muestral y finalmente que la desviación típica del seguimiento fue muy alta, es decir hay mucha variabilidad entre los meses de seguimiento entre unos y otros pacientes.

Para concluir, los autores hablan de buenos resultados en ambas técnicas quirúrgicas, pero recomiendan la segunda técnica, dado que parece ofrecer más ventajas.

Incidence and Prognostic Role of the Ocular Manifestations of Neuroblastoma in Children Graef S, Irwin MS, Wan MJ. *Am J Ophthalmol* 2020; 213: 145-152

Este es un estudio retrospectivo de todos los pacientes diagnosticados de Neuroblastoma entre 1989 y 2017 en un hospital pediátrico terciario en Toronto (Canadá).

El Neuroblastoma es el tumor sólido extracraneal más frecuente en la infancia. Los hallazgos oculares asociados más frecuentes son: proptosis, síndrome de Hörner y opsoclonus. Clásicamente se asocia la afectación orbitaria con un peor pronóstico. Sin embargo el opsoclonus al ser un síndrome paraneoplásico se relaciona con un mejor pronóstico.

Se revisan 569 pacientes con Neuroblastoma, de los que se excluyen 46 por tener datos incompletos, con lo que se analizan 523 pacientes. La edad media de diagnóstico fue de 1,9 años y el seguimiento medio de 4 años. Al final del seguimiento, 55,3% de los pacientes estaban en remisión, un 5% presentaban enfermedad residual estable, el 28,1% habían fallecido y un 11,7% estaban en tratamiento activo o paliativo.

De los 523 pacientes, 101 (19,3%) tenían hallazgos oculares. De ellos, 86 (19,3%) eran manifestaciones oculares directamente relacionadas con el diagnóstico de Neuroblastoma. Los restantes 15 pacientes (2,9%) eran hallazgos no relacionados con el tumor (como ambliopía). Al comparar los pacientes con y sin hallazgos oculares, se observó que el grupo de pacientes con sintomatología ocular fueron diagnosticados a una edad más temprana que aquellos sin afectación ocular (1,6 versus 2,2 años, siendo esta diferencia estadísticamente significativa).

De los 86 pacientes con hallazgos oculares, 58 pacientes presentaban sintomatología ocular al diagnóstico y 29 la desarrollaron a lo largo de la evolución de la enfermedad. De los 58 pacientes con afectación ocular al diagnóstico, 42 ya tenían también afectación sistémica, y los 16 restantes solamente presentaban la manifestación ocular. De esos 16 pacientes (3%), 8 (1,5%) presentaban únicamente afectación orbitaria, 1 (0,2%) debutó con parálisis oculomotora + afectación orbitaria y 7 (1,3%) tenían un síndrome de Horner, incluyendo un paciente con anisocoria sin más. El síndrome de Horner se mantuvo estable en todos los pacientes a lo largo de su evolución, salvo en 1 caso en que la ptosis mejoró con el tratamiento y otro caso en que empeoró con la cirugía. Tan solo un paciente presentó metástasis intraoculares con desprendimiento de retina y glaucoma secundario.

De los 29 pacientes que desarrollaron síntomas oculares con la progresión de la enfermedad, la mayoría fue secundaria a la cirugía (12 casos) o a metástasis orbitarias (9 casos). En todos ellos, la manifestación más frecuente fue

el Horner (11 pacientes), y 5 pacientes desarrollaron neuropatía óptica.

Al estudiar la tasa de supervivencia a los 5 años, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con y sin hallazgos oculares. Analizando las manifestaciones oculares por subgrupos, el subgrupo con Horner primario (no secundario a la cirugía) y el subgrupo con opsoclonus, tuvieron el mejor pronóstico presentando una tasa de supervivencia del 100% a los 5 años.

En resumen, aproximadamente 1 de cada 6 pacientes con neuroblastoma, presentaron manifestaciones oculares, ya sea al momento del diagnóstico o con el desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, solo en un 3% la manifestación ocular fue la forma de debut de la enfermedad sin otros hallazgos. La manifestación más frecuente fue la afectación orbitaria, el síndrome de Horner y el opsoclonus, siendo la neuropatía óptica menos frecuente que los 3 anteriores.

Comentarios del Dr. J. Tejedor Fraile
When Pediatric Acute Acquired Comitant Esotropia is not Caused by a Neurological Disease

Dotan G, Keshner Y, Qureshi HM, Friling R, Yahalom C. J AAPOS 2020; 24: 5.e1-5.

Comentamos un estudio retrospectivo, que se ocupa de recoger datos de niños con endotropía aguda comitante adquirida, de 1 día a 6 meses de duración, no causada por afectación neurológica (sin signos o síntomas de patología del sistema nervioso) (1). Los niños con déficits de ducción, endodesviaciones incomitantes, o hipermetropía de más de 2 dioptrías se excluyeron.

Los autores recogieron casos de niños mayores de 4 años. Aunque no se habla de límite superior de edad como criterio, los de mayor edad tenían 15 años. En total se identificaron 20 niños (11 de ellos varones). La desviación media de lejos (26,7 DP; 6-50 DP) no difería de la de cerca (28,7 DP; 10-55 DP). No se realizó medición específica de la relación convergencia aco-

modativa/acomodación. La agudeza visual media era de 0,04 logMAR (rango 0-0,2 logMAR, es decir con algunos casos de ambliopía leve). En todos ellos la exploración oftalmológica y neurológica era normal, y 19 de ellos tenían prueba de imagen cerebral normal, aunque en dos de ellos se encontró un quiste aracnoideo y en dos un quiste de la glándula pineal, que no se consideró que estuvieran relacionados con la endotropía. En un niño no se realizó prueba de imagen, pero se llevó a cabo un seguimiento de 2 años, sin desarrollo de sintomatología neurológica.

En principio, la sospecha que suele despertar esta situación clínica es una endotropía acomodativa, por ser lo más frecuente, pero descartada esa posibilidad, cuando una endotropía adquirida comitante aguda se presenta de manera aislada, la etiología es generalmente benigna, según los hallazgos de este estudio.

Se suele considerar que hay 3 tipos de endotropía aguda comitante adquirida: el que sigue a la oclusión (Swan), sucede a una desviación convergente comitante por posible descompensación de un síndrome de monofijación primario (Franceschetti), o asociado a miopía alta (Bielschowsky).

En casos de endotropía adquirida comitante aguda acompañada por afectación oftalmológica o neurológica, no hay una patología del sistema nervioso que pueda explicar todos o la mayoría de los casos, ya que se asocia a neoplasias como meduloblastoma, astrocitoma pilocítico, glioma, ependimoma, lesiones vasculares del cerebelo, puente, cuerpo calloso. También puede tratarse de lesiones no tumorales desmielinizantes, hipertensión intracraneal idiopática, ataxia cerebelosa, o malformación de Chiari.

El mecanismo por el que una enfermedad neurológica que no produce limitación de la abducción, da lugar a una endodesviación, no se conoce con exactitud. Se ha propuesto la afectación de estructuras mesencefálicas supranucleares que controlan las vergencias (?). La afectación del cerebelo puede dar lugar a parálisis o insuficiencia de divergencia.

Se han propuesto una serie de factores de riesgo que podrían hacer sospechar una enfer-

edad neurológica subyacente en niños que presentan una endotropía comitante aguda adquirida: edad de presentación, ausencia de historia familiar de estrabismo, hipermetropía leve ($\leq 3,00$ D), ángulo de desviación grande (>20 DP), mayor desviación de lejos que de cerca, hiperfunción de oblicuos superiores o inferiores con patrón alfabético, diplopia, pérdida de fusión. Por ejemplo, se ha reportado un grupo de niños con afectación neurológica con edad media de 7,5 años, frente a los que no la tenían, con edad media de 3,8 años.² Sin embargo, la edad media de los niños del estudio que comentamos era de 9,8 años, y no presentaban afectación neurológica. La mayoría tenían hipermetropía leve ($<2,00$ D), y había casos con disfunción de los músculos oblicuos y desviación mayor de lejos que de cerca. Es decir, presentaban algunos de los factores de riesgo sin tener afectación neurológica. En 6 de ellos se realizó corrección quirúrgica, con buena restauración de la visión binocular.

Finalmente queda la pregunta: ¿se debe hacer valoración neurológica y prueba de imagen en niños con endotropía comitante aguda adquirida? Sigue habiendo dos líneas de pensamiento y actuación: para quienes sólo debe hacerse cuando hay signos o síntomas neurológicos, lo que obliga a un seguimiento continuado cuando no se dan esos hallazgos, y quienes piensan que debe hacerse una RM en todos los casos de presentación con endotropía comitante aguda adquirida. El mensaje principal de este estudio es que, aunque la endotropía comitante aguda adquirida puede ser la forma de presentación de patología intracraneal, suele haber afectación oftalmológica o neurológica acompañante cuando existe dicha patología.

Bibliografía

1. Dotan G, Keshet Y, Qureshi HM, Friling R, Yalohom C. When pediatric acute acquired comitant esotropia is not caused by a neurological disease. J AAPOS 2020; 24: 5.e1-5
2. Buch H, Vinding T. Acute acquired comitant esotropia of childhood: a classification based on 48 children. Acta Ophthalmol 2015; 93: 568-574.

Validation of a Novel Strabismus Surgery 3D-Printed Silicone Eye Model for Simulation Training

Jagan L, Turk W, Petropolis C, Egan R, Cofie N, Wright KW, Strube YNJ. J AAPOS. 2020; 24: 3.e1-6.

Un problema que se presenta con frecuencia en la formación de los residentes de oftalmología es que las oportunidades que tienen para perfeccionar sus habilidades en cirugía de estrabismo suelen ser bastante limitadas o escasas (comparado, por ejemplo, con la cirugía de catarata). Para solucionar esa deficiencia se ha barajado la utilización de simuladores de cirugía de estrabismo.

Los simuladores pueden ser biológicos, en animales o cadáver humano. Pueden servir sobre todo para ensayar la sutura escleral. En cadáver humano pueden verse con deficiencia los músculos, requiere el uso de determinados fijadores para la perfusión de los tejidos, para facilitar la visualización y manejo de los mismos, e implica disponer de instalaciones adecuadas (al igual que cuando se utilizan animales).

En este estudio se comparó un modelo de silicona obtenido por impresora 3D de alta fidelidad y coste-eficiente, con el modelo de cabeza de conejo, en cuanto a la fidelidad en reflejar la situación de cirugía de estrabismo real.

El modelo de silicona requería ensamblaje en una base de silicona, incluía conjuntiva y esclera, y 4 músculos rectos. Los ojos estaban apropiadamente alineados en su órbita correspondiente. La cabeza de silicona era reutilizable. Las cabezas de conejo se transportaban congeladas, se rellenaban los ojos por dentro con una jeringa de agua o suero, y se utilizaban una sola vez para descartarlas como material bio-peligroso.

Se desarrolló un cuestionario para evaluar la fidelidad de ambos «simuladores». A los participantes se les pidió que puntuaran la sensación general del globo ocular, conjuntiva, músculo y esclera, en cuanto a la fidelidad en reproducir la situación de la cirugía real en humano, en una escala de 5 puntos. La encuesta se llevó a cabo en 3 cursos de cirugía de estrabismo: en dos de ellos, los participantes practicaron sobre

la cabeza de conejo y modelo de silicona; en el tercero, sólo participaron instructores con avanzada habilidad quirúrgica, y emplearon exclusivamente el modelo de silicona.

Se realizaron análisis de la varianza con medidas repetidas, correlación de Pearson o Spearman entre años de experiencia y respuesta de los participantes en escala numérica. También se realizaron valoraciones cualitativas. El cuestionario lo completaron 47 participantes. El modelo se valoró un 18% más alto que la cabeza de conejo en cuanto a exactitud anatómica, un 25% más en cuanto a posición de los ojos en la cabeza, y un 13% más alto en cuanto a sensación general del globo. Sin embargo, la cabeza de conejo se puntuó un 26% más alto que el modelo de silicona en cuanto a elasticidad de la conjuntiva. Los participantes con más experiencia tendían a valorar con mayor probabilidad que la conjuntiva de la cabeza de silico-

na se parece a la conjuntiva real, y que el tejido escleral se parece a la esclera real. Una limitación importante del modelo de silicona es que sólo incluye músculos rectos, y por tanto no se puede ensayar la cirugía de músculos oblicuos, que es la de mayor dificultad técnica, aunque en el futuro se piensan incluir en una nueva versión. Requiere lubricación, sobre todo cuando se ensarta el músculo, ya que la silicona puede ser pegajosa, y carece de cápsula de Tenon, que en particular en niños, puede ser uno de los elementos que dificulta al principio la cirugía.

Tanto por la valoración cuantitativa como por la cualitativa, este modelo de silicona puede ser muy útil en la formación quirúrgica de los residentes, sobre todo cuando se perfeccionen las deficiencias todavía existentes, al tratarse de un modelo limpio, reutilizable, fácil de ensamblar, trasladable, con bastante fidelidad anatómica, y que cumple los estándares éticos.