

Capítulo 3

INDICACIONES DE ENUCLEACIÓN Y EVISCERACIÓN

- **Cascarillas esclerales y lentes de contacto cosméticas.**

La afirmación de que el mejor resultado estético es obtenido cuando el globo no es extirpado es cierto en muchos casos. Las cascarillas esclerales cosméticas y las lentes de contacto corneoesclerales ofrecen una buena movilidad e incluso un resultado estético superior, además de evitar las potenciales complicaciones de toda cirugía^{1 2}.

Ojos ciegos de tamaño normal con la superficie corneal lisa y cicatrices corneales importantes o membranas pupilares pueden ser tratados eficazmente con lentes de contacto blandas pintadas del mismo color que el contralateral.

Las lentes de contacto se usan para la rehabilitación cosmética de un ojo amaurótico no doloroso y de tamaño normal. Se colocan sobre corneal opacas y/o vascularizadas debido al deterioro estético que producen. Las hay de duras y blandas siendo las segundas habitualmente mejor toleradas y su grosor es mayor a las de uso convencional aunque suficiente para la transmisión de oxígeno a una cornea alterada con unas demandas frecuentemente menores. Los problemas asociados a este tipo de lentes son:

- Dificultad en obtener un color igual al otro ojo
- Deterioro de la pintura
- Rotura o pérdida de la lente

Pthisis bulbi con ptosis secundaria y profundización del pliegue palpebral superior que precisan una reposición de volumen pueden tratarse con cascarillas corneoesclerales. Los pacientes con corneas denervadas raramente experimentan quejas con esta técnica mientras que otros no toleran estas prótesis sufriendo sensación de cuerpo extraño y fotofobia persistentes. Los intentos de disminuir la sensibilidad corneal mediante la cauterización de la membrana de Bowman o cubriendo la cornea mediante un recubrimiento conjuntival pueden ser muy útiles para aumentar la confortabilidad del porte. Estas cascarillas son también muy útiles en el microftalmía. Sus limitaciones son:

- Irritación corneal y dolor
- Pueden producir un síndrome postenucleación si son muy grandes y el residuo de globo ocular pequeño
- Dificultad de adaptación sobre una superficie irregular siendo este proceso un poco más prolongado
- Posibilidad de apariencia exoftálmica si el globo era de tamaño normal.

Cuando estas medidas no son suficientes, sea porque la anatomía de la cavidad está demasiado deteriorada o por que hay dolor va a ser necesario un tratamiento más radical. En general, estos pacientes son sometidos a evisceración debido a algunas ventajas que tiene sobre la enucleación.

• **Ventajas e inconvenientes de la evisceración**

El restaurar la cavidad anoftálmica para darle una apariencia normal es un problema muy dificultoso de solucionar. Las ventajas e inconvenientes de la evisceración frente a la enucleación han sido motivo de controversia desde finales del siglo XIX (*tabla 3-1*)^{3 4 2}. A favor de la evisceración destacan los siguientes argumentos:

- Consideraciones operatorias. La evisceración es técnicamente más fácil y rápida de realizar que la enucleación pudiendo ser preferible en pacientes con riesgo para anestesia general o, incluso, para una cirugía bajo anestesia local de larga duración.
- Conservación de la anatomía orbitaria. La evisceración entraña menor disrupción de la anatomía orbitaria y fisiología lo cual conduciría a una menor posibilidad de complicaciones. Las relaciones de los tejidos palpebrales y músculos oculares con la esclerótica y fondos de saco, en particular, están sólo relativamente alteradas.
- Mejor cosmética. La atrofia de la grasa orbitaria es menos pronunciada después de la evisceración, y la conservación de la esclerótica (acompañada o no de la cornea) proporciona un volumen adicional superior a 0.5 ml comparado con la enucleación. Así, la supuesta pérdida de volumen postoperatoria, el enoftalmos y el hueco en el párpado superior se reducen. Por otro lado, hay una mayor movilidad de la cavidad (la cual puede ser transmitida a la prótesis) y una menor incidencia de ptosis y menor desplazamiento inferior del párpado inferior y la prótesis. También hay una menor incidencia de migración y extrusión del implante y de fibrosis de la cavidad.
- Menor riesgo de celulitis orbitaria. Los factores de riesgo en la endoftalmitis que conducen a evisceración han sido recientemente establecidos: edad avanzada, ausencia de percepción luminosa en el momento de la presentación, úlcera corneal asociada y endoftalmitis endógena⁵. Holds y Anderson⁶ encontraron un 24% de exposiciones de implantes colocados de forma primaria tras la evisceración y se ha discutido si éste debe colocarse durante el acto quirúrgico o de forma diferida. Sin embargo, parece razonable colocar implante primario en las formas menos agresivas e indolentes y secundariamente en las más fulminantes y purulentas⁷. Parece que la aparición del implante de hidroxiapatita, con su especial resistencia frente a la infección, y los demás implantes vascularizables, que pueden bañarse en antibióticos, pueden decantar la balanza a favor del implante primario.
Antes de la introducción de la terapéutica antibiótica, la enucleación en presencia de endoftalmitis o panoftalmitis fue considerada como un riesgo para padecer meningitis o encefalitis y, por este motivo, la mayoría de autores han recomendado, tradicionalmente, que estos pacientes deberían ser eviscerados, nunca enucleados. Pero lo cierto es que la literatura de la era antibiótica sólo ha presentado un caso de meningitis después de una enucleación, el de Birkmann y Bennett en 1978⁸. En un estudio realizado por Afran y colaboradores⁹ sobre 165 enucleaciones y 54 evisceraciones (Cogan Eye Pathology Laboratory) entre 1950 y 1985 no pudieron encontrar ningún caso de afectación del sistema nervioso central concluyendo que no hay diferencias entre ambas técnicas quirúrgicas.

- Eliminación del dolor. El dolor ocular severo producido por algunas enfermedades oculares ha sido tratado con corticoides, ciclopléjicos, hipotensores y lentes de contacto terapéutica con resultados variables. La inyección retrobulbar de alcohol ha sido un procedimiento practicado con relativa frecuencia para el control del dolor en un ojo con apariencia externa de normalidad¹⁰. Pero cuando estos métodos no son efectivos o el globo ocular está estéticamente muy deteriorado se ha empleado la enucleación o la evisceración. Shah-Desai y colaboradores¹¹ publicaron en 2000 un estudio sobre 24 pacientes con dolor ocular intratable sometidos indistintamente a enucleación o evisceración encontrando desaparición del mismo en un tiempo medio de 3 meses, independientemente de la técnica empleada. Por lo tanto, la evisceración y la enucleación han demostrado ser igualmente eficaces en la supresión del dolor ocular.

Por otro lado, los argumentos aludidos con mayor frecuencia en contra de la evisceración son muy contundentes aunque probablemente poco realistas:

- El riesgo de oftalmia simpática después de la evisceración es mayor que la enucleación debido a que en la segunda se extirpa todo el tejido uveorretiniano, la causa del estímulo antigénico desencadenante de la enfermedad (ver Oftalmia simpática).
- La posibilidad de que se eviscere un ojo que tenía una neoplasia intraocular maligna. Se han descrito varios casos en la literatura de melanomas orbitarios después de evisceración, incluso al cabo de 15 años¹². La situación habitual es un ojo ciego doloroso remitido por un oftalmólogo general a un cirujano oculoplástico, el cual asume erróneamente que el ojo que va a eviscerar ha sido previamente estudiado y que, durante al extraer el contenido del globo ocular se encuentra con que hay un tumor. El autor sugiere que todos pacientes deberían ser sometidos a un estudio del fondo del ojo o, de no ser los medios suficientemente transparente, a una ecografía. Sin embargo, este peligro es más teórico que real puesto que el contenido entero del globo ocular puede ser generalmente extirpado como una simple muestra para estudio histopatológico. Hansen y colaboradores¹³ revisaron 1028 muestras de enucleación y evisceración recibidos en el Eye Pathology Institute de Copenage entre 1975 y 1996 encontrando 21 casos de discrepancia con el diagnóstico clínico, 12 fueron melanomas de coroides y 2 linfomas intraoculares.
- Los especímenes procedentes de la evisceración no son los más deseables para un detallado estudio histopatológico. El estudio histopatológico del ojo enucleado no sólo suministra un diagnóstico anatómico específico sino que también da información concerniente a la patogénesis de la pérdida visual. Sólo la enucleación permite el estudio del globo ocular intacto y una sección del nervio óptico con propósitos diagnósticos o para determinar la extensión intraneural o extraescleral de una neoplasia maligna. La desestructuración tisular durante la evisceración hace perder obviamente mucha información.

• **Oftalmia simpática (OS): la eterna polémica**

La OS se define como una panuveítis granulomatosa bilateral que aparece después de una herida ocular penetrante, sea de origen traumático como quirúrgico. Los pacientes

presentan una uveítis que puede ser anterior, media o posterior, pero que en cualquier caso acaba en una panuveítis (*tabla 3-2*).

En los estudios histológicos se observa una reacción granulomatosa no necrotizante localizada entre el epitelio pigmentario y la membrana de Bruch con presencia de linfocitos (T helper y B) y células epitelioides¹⁴.

Para el tratamiento se utiliza la prednisona a dosis superiores a 0'33 mg/kg/día¹⁵ pero pueden asociarse otros inmunosupresores como la ciclosporina, azatioprina, ciclofosfamida o clorambucilo. Tras la respuesta inicial debemos reducir lentamente las dosis de inmunosupresores, aunque siempre es necesario un tratamiento crónico prolongado.

Aunque esta enfermedad es rara su importancia radica en el potencial que tiene para producir una pérdida visual severa bilateral. Kilmartin y col¹⁵ publicaron en 2000 la incidencia de la OS en el Reino Unido y Irlanda estimando un mínimo de 0.03/100.000 (23 pacientes en 15 meses). Al contrario de lo que ocurría hace años el pronóstico visual de estos pacientes fue bueno gracias al tratamiento inmunosupresor resultando en una AV de 0.5 o mejor al cabo de un año.

Grash y col¹⁶ publicaron en el 2000 una excelente revisión en la que se tratan detalladamente muchos aspectos interesantes de la OS. Encontraron que Hipócrates la sugirió que la lesión de un ojo podía conducir a una afectación del otro. Louis Braille, conocido por su alfabeto, explicó un caso con un traumatismo penetrante con un cuero que se siguió de un deterioro visual del otro ojo al cabo de 2 años. Sin embargo, lo discutible de estas dos casos es si correspondían o no a OS.

El intervalo existente entre la lesión inicial y el inicio de la OS varía desde 5 días a 66 años, aunque el periodo más corto bien documentado clínica e histológicamente fue de 10 días¹⁶. Contrariamente a los datos más antiguos de que la OS ocurría dentro de los 3 primeros meses de la lesión inicial en el 80% de los casos Kilmartin encontró que sólo ocurría en el 33%¹⁵.

Algunos pacientes presentan manifestaciones extraoculares que simulan la enfermedad de Vogt-Koyanagi-Harada, que también es una uveítis granulomatosa bilateral, además, idéntica a la OS.

Es todavía motivo de controversia el antígeno desencadenante de la reacción. Aunque muchos investigadores creen que son de origen retiniano otros abogan por un origen uveal. A favor del antígeno uveal están los hechos de que las manifestaciones sistémicas de la OS están relacionados con tejidos que contienen melanina y que evidencia experimental de que se han inducido OS en animales después de haberlos sensibilizado con preparaciones de uvea purificada¹⁶.

El riesgo de OS después de un traumatismo ocular penetrante es de 0.28-1.9%, cifra claramente superior al 0.015-0.05% de después de una cirugía intraocular^{16 17}. Sin embargo, el riesgo de OS después de una evisceración ha sido motivo de controversia durante más de un siglo, probablemente porque es una enfermedad rara entre un relativamente bajo número de casos quirúrgicos. Las fuertes opiniones a favor de uno u otro lado han conducido a afirmaciones infundadas y a interpretaciones exageradas de los datos. El mayor riesgo de OS después de evisceración que de enucleación parece ser sólo hipotético y si consideramos su baja incidencia de esta complicación nos hace pensar que deberíamos respetar las indicaciones en que esta técnica es más ventajosa.

El furor sobre la enucleación y evisceración llegó hasta tal extremo que la *Ophthalmological Society of United Kingdom* designó un comité que estudiara el valor de la simple extirpación y de las otras intervenciones de carácter sustitutivo que iban apareciendo. El informe resultante ha sido posteriormente calificado como un clásico y se recoge a partir de la página 233 de *Transactions* de la sociedad. Una de las principales conclusiones a las que llegaron fue que la simple extirpación del globo dentro de la cápsula de Tenon, colocando o no una bola de cristal, era el procedimiento más deseable, ya que no habían encontrado ni un solo caso de OS. Los firmantes fueron: WA Frost, AH Benson, E Clark, J Griffith, P Smith y ET Collins. Aunque este documento no fue universalmente aceptado, gran parte de los oftalmólogos se decantaron hacia la práctica de la enucleación, especialmente en Estados Unidos y el Reino Unido, hábito que aún conservan en la actualidad.

En historia más reciente tenemos las publicaciones de Ikui y Ueno¹⁸, en 1965, que presentaban 6 casos de OS después de evisceración, y de Green y col¹⁹, en 1972, con sus 4 casos (2 de ellos anteriores a 1949), no mencionando el total de evisceraciones estudiadas.

En la conferencia Wendell Hughes de 1998, M. R. Levine presentó los resultados de 2 estudios²⁰:

- El primero fue una revisión 51 pacientes eviscerados en 3 hospitales de Cleveland sin identificar ningún caso de OS.
- El segundo fue el resultado de un cuestionario que se pasó a todos los miembros de la ASOPRS. Respondieron un 61% de los encuestados y la suma total de casos fue de 841 evisceraciones. Se informaron 5 casos de OS, 3 de ellos de origen traumático y ninguno documentado clínica o histológicamente.

Como consecuencia, los autores concluyeron que los datos sugieren que *“la evisceración es una técnica segura con un pequeño riesgo de oftalmia simpática”*.

• **Indicaciones de la evisceración ocular**

Con la excepción de la existencia de una neoplasia intraocular maligna tanto la evisceración como la enucleación pueden estar indicadas en las siguientes circunstancias:

- Traumatismo ocular severo
- Amaurosis dolorosa
- Estética: pthisis bulbi

En una revisión de varias publicaciones realizada por Moshfeghi y colaboradores²¹ las causas más frecuentes que conducen a cualquiera de las dos últimas posibilidades son: traumatismo crónico, glaucoma (neovascular o crónico de ángulo cerrado), desprendimiento de retina crónico, queratopatía, endoftalmitis o uveitis y retinopatía de prematuridad. Sin embargo, estos datos pueden no ser del todo realistas puesto que la mayoría de los estudios en los que se basó la citada revisión habían sido realizados en hospitales de referencia, clínicas oftalmológicas u hospitales comunitarios. Lo verdaderamente útil es averiguar la incidencia de la evisceración y enucleación oculares en una población definida y estudiar sus variaciones durante las últimas décadas. Además, es interesante analizar los cambios que han producido las mejoras en las técnicas de cirugía

vitreo-retiniana y del glaucoma, así como el giro en el tratamiento de los tumores hacia la radioterapia.

Erie y colaboradores²² estudiaron las enucleaciones practicadas en Olmsted County (Minnesota) entre 1956 y 1988. La incidencia anual media por 100.000 habitantes fue de 5.17 para los varones y 3.49 para las mujeres encontrando que había un aumento del riesgo con la edad con un máximo entre los 70-79 años (tabla 3-3). Las causas se resumen en el diagrama de la tabla 3-4. También encontraron un descenso en las enucleaciones en los más jóvenes de 40 años debido a los avances en el tratamiento del glaucoma neovascular y la neoplasia intraocular; no obstante, no encontraron cambios en la incidencia de enucleaciones originadas por traumatismos agudos (tabla 3-5).

Sigurdsson y colaboradores²³ estudiaron las enucleaciones y evisceraciones practicadas en Islandia entre 1963 y 1992. La incidencia anual media ajustando la edad por 100.000 habitantes fue de 2.66 siendo el doble en varones respecto de las mujeres. Las indicaciones se resumen en la tabla 3-6. La incidencia ha disminuido del 3.58 entre 1971-1977 a 1.76 entre 1985-1991 en todas las patologías excepto en las neoplasias malignas. Las evisceraciones traumáticas fueron más frecuentes en varones entre los 10 y 30 años y mujeres mayores de 80 mientras que los accidentes fueron principalmente de tipo laboral o doméstico (tabla 3-7).

Si combinamos los resultados de los dos estudios para valorar en que grupos de edad ocurren con mayor frecuencia las enucleaciones o evisceraciones por patologías encontraremos que el tumor es causa principalmente en mayores de 60 años, el traumatismo tiene 2 picos: de 10 a 30 y por encima de los 80 y la amaurosis sintomática conduce a la evisceración en mayores de 70 años.

¹ Bosniak SL. Traumatized globes: evisceration vs enucleation vs nonsurgical camouflage. *Adv Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1987;7:279-81.

² Dortzbach RK, Woog JJ. Choice of procedure. Enucleation, evisceration, or prosthetic fitting over globes. *Ophthalmology* 1985;92(9):1249-55.

³ Baylis H, Shorr N, McCord CD, y col. Evisceration, enucleation and exenteration. In: McCord Jr, ed. *Oculoplastic surgery*. New York: Raven Press, 1987:407-24.

⁴ Soll DB. The anophthalmic socket. *Ophthalmology* 1982;89:407-23.

⁵ Tsai YY, Tseng SH. Risk factors in endophthalmitis leading to evisceration or enucleation. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32(3):208-12.

⁶ Holds JB, Anderson RL. Primary vs delayed implant in evisceration. *Arch Ophthalmol* 1989;107(7):952-3.

⁷ Shore JW, Dieckert JP, Levine MR. Delayed primary wound closure. Use to prevent implant extrusion following evisceration for endophthalmitis. *Arch Ophthalmol* 1988;106(9):1303-8.

⁸ Birkmann LV, Bennett DR. Meningoencephalitis following enucleation for cryptococcal endophthalmitis. *Ann Neurol* 1978;4:467-76.

⁹ Afran SI, Bunde DL, Albert DM. Does enucleation in the presence of endophthalmitis increase the risk of postoperative meningitis?. *Ophthalmology* 1987;93(3):235-7.

-
- ¹⁰ Al-Faran MF, Al-Omar OM. Retrobulbar alcohol injection in blind painful eye. *Ann Ophthalmol* 1990;22:460-2.
- ¹¹ Shah-Desai SD, Tyers AG, Manners RM. Painful blind eye: efficacy of enucleation and evisceration in resolving ocular pain. *Br J Ophthalmol* 2000;84(4):437-8.
- ¹² Levine RA, Putterman AM, Korey MS. Recurrent orbital malignant melanoma after the evisceration of an unsuspected choroidal melanoma. *Am J Ophthalmol* 1980;89(4):571-4.
- ¹³ Hansen AB, Petersen C, Heegaard S, y col. Review of 1028 bulbar eviscerations and enucleations. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77:331-5.
- ¹⁴ Rao NA, Wong WG. Aetiology of sympathetic ophthalmitis. *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1981; 101: 357-60.
- ¹⁵ Kilmartin DJ, Dick AD, Forrester JV. Prospective surveillance of sympathetic ophthalmia in the UK and Republic of Ireland. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 259-63.
- ¹⁶ Grash AT, Foster CS, Grosskreutz CL, y col. Postoperative sympathetic ophthalmia. *Int Ophthalmol Clin* 2000;40:69-84.
- ¹⁷ Albert DM, Diaz-Rohea R. A historical review of sympathetic ophthalmia and its epidemiology. *Surv Ophthalmol* 1989;34:1-14.
- ¹⁸ Ikui H, Ueno K. Six cases of sympathetic ophthalmia developing after evisceration. *Nippon Ganka Kyo* 1965;16:458-67.
- ¹⁹ Green WR, Maumenee AE, Sanders TE, y col. Sympathetic uveitis following evisceration. *Trans Amer Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1972;76:625-44.
- ²⁰ Levine MR, Pou CR, Lash RH. The 1998 Wendell Hughes Lecture. Evisceration: is sympathetic ophthalmia a concern in the new millennium? *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1999;15(1):4-8.
- ²¹ Moshfeghi DM, Moshfeghi AA, Finger PT. Enucleation. *Surv Ophthalmol* 2000;44(4):277-301.
- ²² Erie JC, Nevitt MP, Hodge D, y col. Incidence of enucleation in a defined population. *Am J Ophthalmol* 1992;113(2):138-44.
- ²³ Sigurdsson H, Thorisdottir S, Bjornsson JK. Enucleation and evisceration in Iceland 1964-1992. Study in a defined population. *Acta Ophthalmol Scand* 1998;76(1):103-7

Tabla 3-1. Ventajas e inconvenientes de la evisceración respecto de la enucleación.

EVISCERACION	ENUCLEACION
Mejor anatomía	
Menor déficit volumen	Mayor déficit volumen
Mejor movilidad	
Cura dolor	Cura dolor
No contaminación órbita (endofalmitis)	Contaminación órbita y teórico riesgo disem. SNC
Rompe muestra para AP	Buena muestra para AP
Riesgo tumor residual	Permite estudio extensión extraescleral tumor

Tabla 3-2. Manifestaciones clínicas de la Oftalmía simpática.

- Reacción en cámara anterior, inyección ciliar, precipitados queráticos en grasa de carnero, tyndall en cámara anterior, nódulos de Koeppe.
- Nódulos de Dallen-Fuchs: infiltrados retinianos blanco-amarillentos, expresión clínica de los granulomas entre el epitelio pigmentario y la membrana de Bruch. Edema papilar y retiniano.
- Tyndall vítreo y vasculitis retiniana.
- Alteraciones neurosensoriales: sordera, cefalea, nistagmus, ataxia, etc.

Figura 3-5. Relación edad/sexo en el momento de la intervención (Erie y col.)

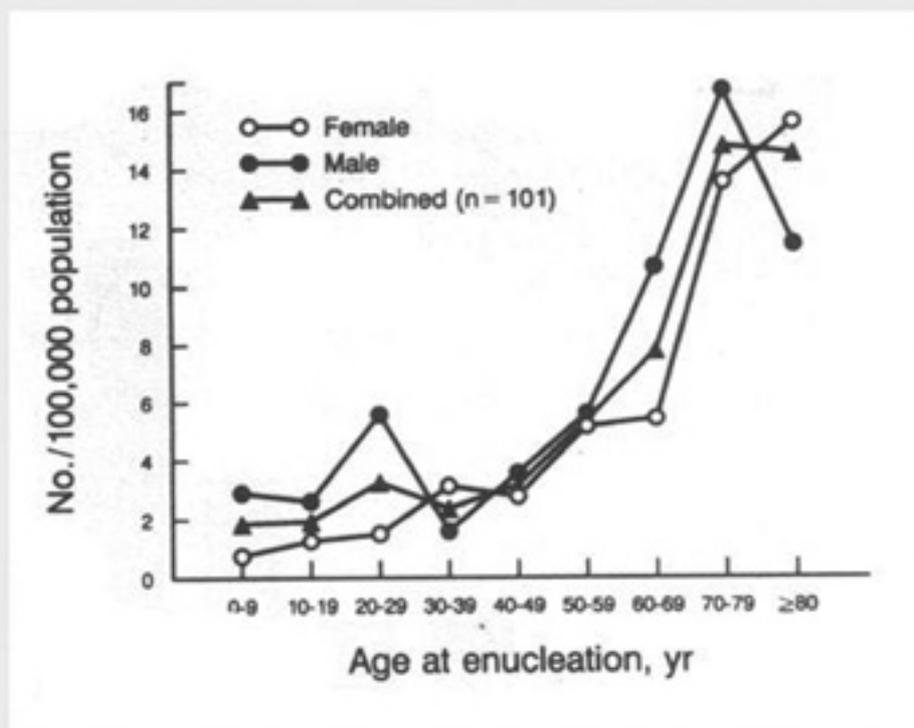


Figura 3-4. Causas de enucleación y evisceración en Olmsted County (Erie y col.)

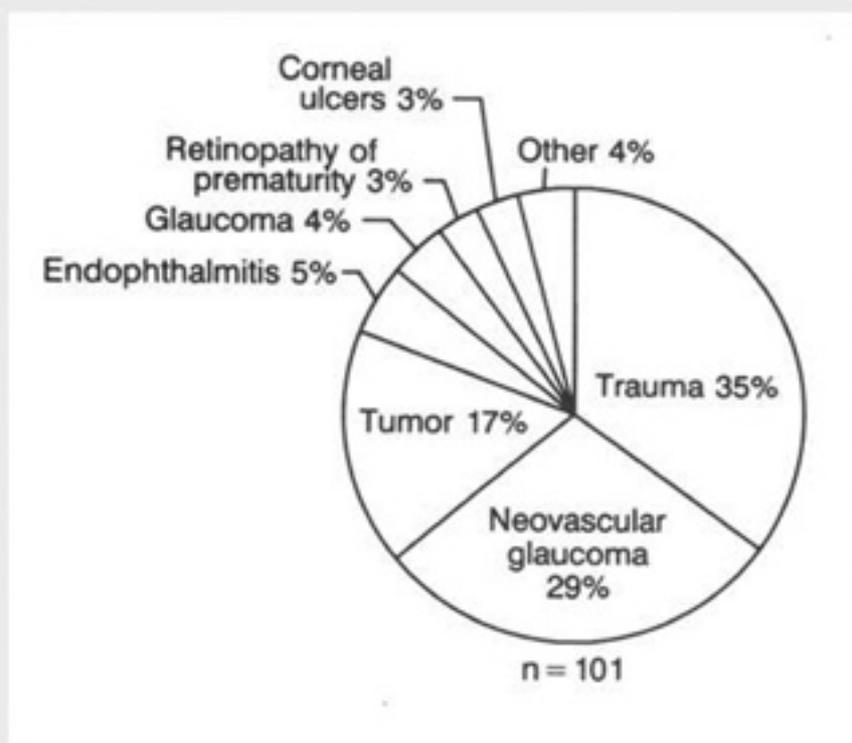


Figura 3-6. Relación edad/década en el momento de la intervención (Erie y col.)

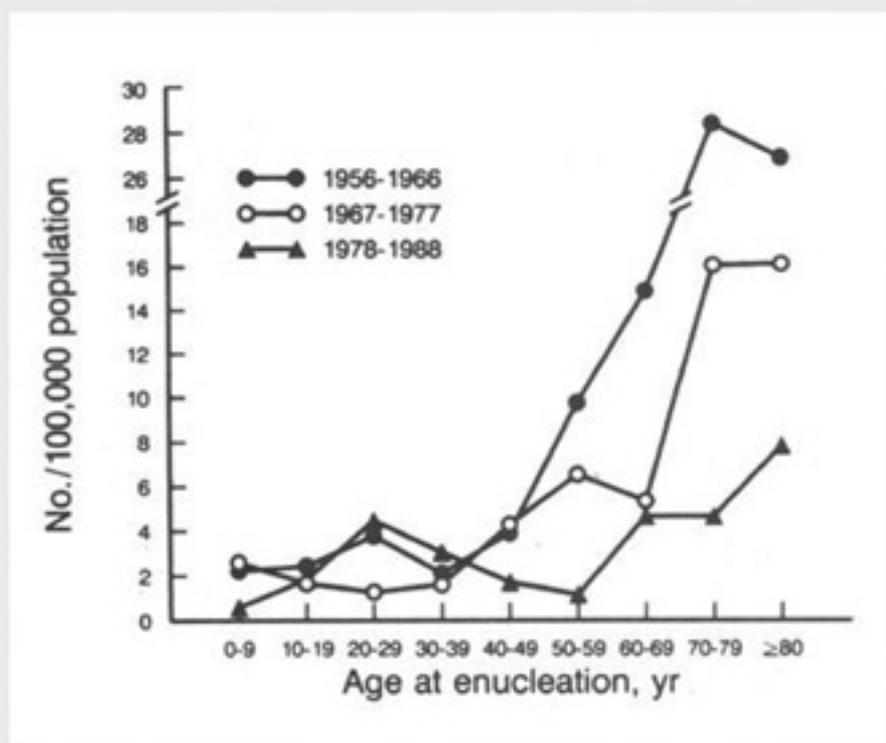
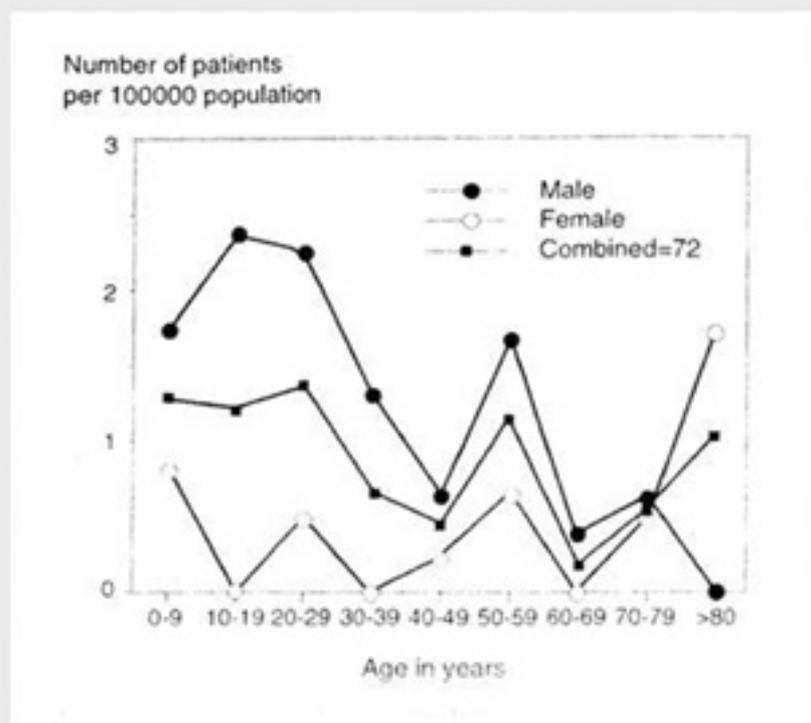


Figura 3-3. Indicaciones de enucleación y evisceración en Islandia entre 1964 y 1991 (Sigurdsson y col.)

	n°	incidencia (IC 95%)	
• Ojo ciego doloroso	92	1.22	(1.0-1.5)
• Neoplasia maligna	49	0.65	(0.5-0.9)
• Traumatismo agudo	35	0.46	(0.3-0.6)
• Ulcera corneal	17	0.22	(0.1-0.3)
• Endoftalmitis	6	0.08	(0.0-0.2)
• Hemorragia expulsiva	1	0.01	(0.0-0.1)

Figura 3-7. Relación edad/sexo en los casos de origen traumático (Sigurdsson y col.)



Capítulo 4

VOLUMEN DE LOS IMPLANTES ORBITARIOS

Los implantes orbitarios están disponibles en una gran variedad de tamaños, formas y materiales entre los que nos vemos obligados a tener que escoger. El implante ideal debe reponer correctamente el volumen del ojo enucleado así como permitir que haya el suficiente espacio para la prótesis ocular. En la población infantil los cálculos se han realizado en relación con la edad recomendándose esferas de 16 mm para menores de 6 meses, de 18 mm hasta los 3 o 4 años y de 20 mm a partir de esta edad. La práctica más común en el adulto ha sido la de utilizar un ser de bolas de prueba de diversos tamaños en el mismo acto operatoria para averiguar la más grande que se podía colocar sin realizar excesiva presión.

Tradicionalmente, se creía que el volumen del globo ocular se situaba entre 6 y 7.2 ml, en realidad la cifra de 7.2 ml se obtiene de aplicar la fórmula matemática del volumen de una esfera a un diámetro estándar teórico de 24 mm ($\frac{4}{3} r^3$). Aunque el volumen de los implantes había ido aumentando con los años, los de 18 mm de diámetro seguían produciendo una deficiencia de volumen de la cavidad enucleada o eviscerada, manifestándose con una variable cantidad de enoftalmos y de hueco en el párpado superior. Un número significativo de pacientes eran susceptibles de recibir una cirugía de reposición de volumen en forma de implantes en el suelo de la órbita o en el párpado superior. Entonces, una duda existía referente a si se producía una atrofia de la grasa orbitaria tardíamente o bien se estaba realizando una hipocorrección volumétrica desde el primer momento.

El primero en considerar la posibilidad de que el volumen del globo ocular podría estar infravalorado fue V.T. Thaller en 1997¹, el cual se dedicó a medir el volumen de 17 ojos enucleados mediante el desplazamiento de la columna de agua en un cilindro milimetrado. Preoperatoriamente los ojos fueron valorados clínicamente como de tamaño normal, reducido o agrandado encontrando 10 de tamaño normal y 7 con pthisis. Los resultados fueron que los volúmenes por encima de 8 ml correspondían a los ojos considerados clínicamente como ser de tamaño normal mientras que los inferiores a esta cantidad tenían un grado variable de pthisis bulbi. Entre los normales encontró: 3 de 9 ml, 2 de 8.5 ml, 4 de 8 ml y, extrañamente, uno de 5.5 ml. La media resultante fue de 8.15 ml (superior si no se hubiera incluido el anormal ojo de 5.5 ml) lo que suponía de que el volumen ocular se estaba infravalorando en 1 ml, además, no era infrecuente encontrarse con ojos de 9 ml.

Custer y Trinkaus² en 1999 realizaron un estudio sobre 33 ojos de 33 pacientes para averiguar si el cálculo individualizado del implante podía mejorar los resultados. Del estudio se excluyeron: menores de 18 años de edad, ojos buftálmicos y fondos de saco muy fibróticos. Se hicieron 3 grupos:

- I, formado por ojos volumétricamente normales (melanoma)
- II, ojos enfermos de desprendimiento de retina, glaucoma neovascular o que recibieron radioterapia
- III, pthisis bulbi de diverso grado.

El volumen de los ojos considerados “normales” fue variable, entre 7 y 9 ml, siendo la media de 7.9 ml (DS 0.7). Los ojos de los varones (8.1 ml) fueron mayores que los de las mujeres (7.6 ml). En cuanto al grupo II la cifra fue de 7.4 (DS 1.0) y en el III de 5 (DS 2.0). Estos resultados están más en línea con los obtenidos dos años antes por Thaller que con los valores teóricos clásicos. El cálculo del volumen del implante se obtuvo de restar al

volumen del globo ocular la suma resultante de una prótesis ideal (2 ml) y la esclerótica (0.7-1.0 ml).

La mayoría de los pacientes recibieron implantes entre 20 y 22 mm y los resultados fueron mejores que los de un grupo control, a los que no se les calculó el volumen del ojo enucleado y recibieron empíricamente una esfera de 18 o 20 mm. La diferencia entre los grupos estudiados y el control refleja en enoftalmos inducido menor en el primero, resultado no solamente relacionado con la más racional elección del tamaño del implante si no también con que el volumen de los implantes fue mayor. El grupo III correspondiente a los ojos con pthisis presentó un enoftalmos inducido superior a los otros grupos (tabla 4-1).

Si trasladamos la experiencia de Custer y Trinkaus a la evisceración encontramos que a los 7.9 ml de volumen medio del globo ocular tenemos que restarle 0.9 ml de la esclerótica que sigue en su sitio con lo cual deberíamos suplir un déficit de 7 ml. Parece lógico que el diámetro del implante, aceptando que una prótesis ocular externa ideal debería estar en torno a los 2 ml, está más cerca de los 22 mm que de los 20 (tabla 4-2). Por otro lado si tenemos en cuenta los cambios volumétricos interindividuales del ojo adulto que existen nos daremos cuenta de que el volumen de los implantes puede oscilar entre 20 y 24 ml.

Kaltreider y col.³ estudiaron retrospectivamente el valor de la longitud axial del globo ocular contralateral de 59 pacientes para calcular el tamaño del implante. La medición se realizó mediante una ecografía en modo A. Se calculó el porcentaje de defecto volumétrico sustituido por el implante y si la reposición había sido suficiente o no. Los resultados de la longitud axial ocular fueron muy variables oscilando entre 20 mm y 28.5 mm, motivo por el que el tamaño del implante recomendable también lo fue, entre 19.5 y 26 mm de diámetro (tabla 4-3). Dividieron la muestra en 3 grupos:

- I, niños (n=5)
- II, adultos enucleados en la infancia (n=16)
- III, adultos (n=38)

Encontraron mayor enoftalmos y hueco en el párpado superior en los pacientes en los que se repuso menos de un 100% del volumen que en los que se repuso un 100% o más. Los estudios ecográficos demostraron que se había escogido un implante demasiado pequeño en un 76% de los pacientes con una reposición de volumen inferior al 100%. Un 63% de los adultos deberían haber recibido un implante de 22 mm o mayor (tabla 4-4). En pacientes con miopía alta o traumatismo el implante de 22 mm era previsiblemente insuficiente y había el problema de que la mayoría de implantes no se manufacturan en tamaños superiores a éste.

La ecografía del ojo contralateral permite conocer el volumen del implante antes de iniciar la intervención y buscar la máxima simetría, que es lo verdaderamente nos importa. Sin embargo, esta técnica asume que el volumen de los tejidos orbitarios excluido el ojo es más o menos igual en las dos órbitas y cuando esto no se cumple, por ejemplo en casos con lipólisis significativa por un traumatismo, el cálculo fracasa.

Sara A. Kaltreider⁴ publicó en el 2000 un segundo estudio para conocer las limitaciones que tiene la prótesis para reponer el resto del volumen al que no había llegado el implante. La serie es de 70 pacientes y los divide en 2 grupos: adultos enucleados en la infancia (grupo I, n=17) o en la adultez (grupo II, n=53). Relaciona el volumen de la prótesis con la presencia de ptosis, ectropion o laxitud palpebral, contracción de la cavidad y malposición anterior del implante.

El volumen medio de las prótesis sobre implantes que oscilan entre 14 y 22 mm (14 mm de media en niños y 21.5 mm en adultos) fue de 2.2 ml y la prótesis más grande fue de 4.2 ml (range, 0.75-4.2 ml). El porcentaje medio de volumen reemplazado por la prótesis fue del 57% en niños y 30% en adultos. El volumen de la prótesis suficiente para poder adaptar eventualmente un pivote (7 mm de grosor central) es de 1.8 ml.

Las prótesis más pequeñas y delgadas se adaptaron sobre cavidades contraídas o con malposición anterior del implante. Las prótesis de mayor tamaño colocadas sobre implantes de menor tamaño se asociaron a ptosis y laxitud de párpado inferior (tabla 4-5).

Las recomendaciones de Kaltreider son que los adultos con buen desarrollo óseo, cavidad no contraída y longitud axial cerca de la normalidad no deberían recibir implantes menores de 20 mm mientras que en los niños habría que intentar introducir el implante más grande posible ya que de lo contrario aumenta la posibilidad de tener ptosis y laxitud palpebral inferior asociados a prótesis grande.

En conclusión, de los trabajos de Thaller, Custer y Kaltreider se deduce:

1. El volumen del globo ocular es mayor al que se creía.
2. El ojo tiene entre 7 y 9 ml, de media 7.9 ml (0.5 ml mayor en varones que en mujeres).
3. El volumen medio a sustituir es de 7 ml puesto que la esclerótica tiene un volumen medio de 0.9 ml (esto sirve tanto para la evisceración como para la enucleación con implante enfundado).
4. El tamaño de una prótesis ocular ideal está entre 1.5 y 2 ml mientras que las prótesis grandes se asocian frecuentemente a ptosis y laxitud de párpado inferior.
5. El implante debería reponer entre 5 y 5.5 ml de media, motivo por el que el más deseable es el de 22 mm (de 20 mm en algunos casos).
6. Los implantes pequeños producen enoftalmos y hueco en el párpado superior.
7. Las prótesis grandes producen ptosis y laxitud en el párpado inferior.
8. El tamaño del implante puede individualizarse mediante ecografía del ojo contralateral.
9. Cuando hay miopía alta o ha habido un traumatismo es posible que los implantes de 22 mm, los más grandes disponibles, sean insuficientes.

¹ Thaller VT. Enucleation volumen measurement. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1997;13(1):18-20.

² Custer PL, Trinkaus KM. Volumetric determination of enucleation implant size. *Am J Ophthalmol* 1999;128(4):489-94.

³ Kaltreider SA, Jacobs JL, Hughes MO. Predicting the ideal implant size before enucleation. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999;15(1):37-43.

⁴ Kaltreider SA. The ideal ocular prosthesis: analysis of prosthetic volume. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2000;16(5):388-92.

4-1 Corte sagital de una prótesis ocular. La cornea y la cámara anterior tienen un grosor de 3 mm, el disco iridiano de 1 mm y la parte posterior es de 3 mm, para poder albergar una cavidad que se acople a un pivote. El grosor de la parte posterior puede reducirse hasta 1 mm cuando no se va a poner ningún pivote. El peso oscila entre 1.5 y 2 mg.



Tabla 4-1. Resultados exoftalmométricos y volumen de la prótesis obtenidos en el estudio de Custer y Trinkaus.

	Enoftalmos	Vol. prótesis
Grupo I	1.5 (DS 0.9)	1.9 (DS 0.4)
Grupo II	0.7 (DS 0.7)	1.9 (DS 0.2)
Grupo III	1.8 (DS 1.6)	1.7 (DS 0.4)
G control 18 mm	2.6 (DS 1.3)	2.4 (DS 0.4)
G control 20 mm	2.0 (DS 1.1)	2.0 (DS 0.5)

Tabla 4-2. Relación entre el volumen del implante y el de la prótesis sobre un déficit de volumen después de evisceración de 7 ml (esclerótica excluida).

Diám. implante	Vol. implante	Vol. Prótesis
12	0.90	6.0
14	1.44	5.5
16	2.14	4.8
18	3.05	3.9
20	4.19	2.8
22	5.57	1.4
24	7.24	-

Tabla 4-3. Diámetro del implante necesario para reponer el 70 y el 80% del volumen extraído, basado en la ecografía del ojo contralateral (Kaltreider y cols).

Eco-A	Reposición 70%	Reposición 80%
20	18.5	19.5
21	19.5	20.5
22	20.5	21
23	21.5	22
24	22.5	23.5
25	23.5	24
26	24	25
27	25	25.5
28	25.5	26.5

Tabla 4-4. Porcentajes de reposición de volumen después de enucleación en pacientes adultos, del grupo I (Kaltreider y cols).

	%
volumen repuesto	97.4
volumen implante	70.2
volumen prótesis	29.8
pacientes precisan implante mayor (para 70% reposición)	76
Pacientes precisan implante >22mm (para 80% reposición)	65