

AFECTACIÓN FUNCIONAL Y ESTÉTICA POR LA VARIACIÓN DE VOLUMEN ORBITARIO EN LA CAVIDAD OFTÁLMICA Y ANOFTÁLMICA

Autor: Miguel González Candial

Director de la Tesis: Prof. Dr. José García - Arumí

Tesis por compendio de publicaciones

Departamento de Cirugía

Facultad de Medicina

Universidad Autónoma de Barcelona

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de tesis doctoral por compendio de publicaciones presentado en la Universidad Autónoma de Barcelona ha sido posible gracias al esfuerzo y colaboración desinteresada de personas a las que deseo expresar mi agradecimiento en este apartado.

En primer lugar a mi Director de Tesis, el Profesor Dr. José García-Arumí, mi más profundo agradecimiento por su paciencia, por su valiosa dirección y por su apoyo para llegar a la conclusión de éste trabajo. Su experiencia y educación han sido fundamentales para llegar a la finalización del mismo.

Mis agradecimientos a mis colegas co-autores de las publicaciones presentadas, por su esfuerzo durante la realización de las mismas y por su desinterés al permitirme hacer uso de ellas para llevar a cabo este trabajo.

A mis colegas y amigos Z.C., por el estímulo constante que ha sido indispensable para la realización de este trabajo, y por su respaldo y amistad.

Y en especial, a mis padres y a mi hermana por su cariño incondicional y por estar siempre a mi lado. Las palabras nunca serán suficientes para testimoniar mi aprecio y agradecimiento.

A todos, mi mayor reconocimiento y gratitud.

SUMARIO

1. Introducción.....	1
2. Presentación de los trabajos y justificación de la unidad temática	2
3. Resumen de los resultados. Discusión de los resultados	6
3.1. Comparación entre la motilidad de implantes orbitarios biointegrables y de silicona	6
3.2. Pérdida de visión permanente después de cirugía endoscópica de los senos.....	10
3.3. Enucleación, evisceración, implantes orbitarios y manejo de la órbita irradiada	14
3.4. Resumen y discusión global	20
4. Conclusiones finales.....	21
5. Bibliografía.....	23
6. Anexo. Trabajos publicados	33

1. INTRODUCCIÓN

Esta tesis por compendio de publicaciones pone de manifiesto la importancia del mantenimiento del volumen orbitario tanto en la cavidad con globo ocular como en la órbita que ha sufrido la pérdida del globo.

Las publicaciones que se presentan tienen en común que como consecuencia de un proceso patológico se produce una disminución de dicho volumen. En cada una de las publicaciones las consecuencias de la disminución tendrán diferentes implicaciones y diferentes opciones para su tratamiento.

En cualquiera de los casos, se pone de manifiesto que restaurar el volumen forma parte del tratamiento que el paciente precisa.

2. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD TEMÁTICA DE LA TESIS

La órbita es una cavidad ósea inexpandible. El contenido de la cavidad orbitaria incluye, entre otros, el globo ocular, la musculatura extraocular, grasa orbitaria, el nervio óptico, pares craneales III, IV y VI, glándula lagrimal, vasos y nervios sensitivos y motores.

Tradicionalmente, se ha tenido la tendencia, en oftalmología, de buscar las causas de la patología ocular en el mismo globo ocular, sin reparar muy detalladamente en la implicación que puedan tener los anejos oculares. Por otra parte, observamos una falta de interés del oftalmólogo general por el manejo del globo ocular y de la cavidad orbitaria cuando la pérdida de visión es total e irreversible.

Con la demanda de una mayor calidad de vida por parte de la sociedad y los avances tecnológicos, que permiten una mejor comprensión de los cambios fisiopatológicos, se abren nuevas opciones para abordar el tratamiento de condiciones que hasta ahora no nos habíamos planteado y que conllevan una mejora evidente para el paciente.

La pérdida de volumen orbitario por la propia pérdida del globo ocular tras enucleación, enucleación o traumatismo, conlleva la necesidad de restaurar el volumen correspondiente al globo ocular por medio de un implante orbitario.

Las principales características del implante orbitario vienen definidas por su tamaño (de entre 14 y 22 mm de diámetro), su forma (cónica, esférica, dentada...) y su composición (pueden ser biointegrables, como el polietileno poroso, hidroxiapatita, biocerámica o alumina, o no biointegrables, como la silicona o acrílicos).

Aparte de la restauración del volumen del globo ocular, se busca restaurar también la motilidad de dicho volumen para obtener una mayor simetría con respecto al ojo contralateral y un mejor resultado estético.

El trabajo que se presenta "Comparación entre la motilidad de los implantes biointegrables y los de silicona" es un estudio sobre el efecto que tiene la composición del implante orbitario, que busca restaurar el volumen, sobre la motilidad que se consigue con ese implante.

Estudios previos han cuestionado si los implantes orbitarios biointegrables esféricos suponen una ventaja en cuanto a motilidad para los pacientes que han sido eviscerados, en los casos donde no se tiene previsto el uso de un vástago.

El objetivo del estudio es el de comparar la motilidad de los ojos eviscerados y que tienen un implante biointegrable con los ojos eviscerados y que llevan un implante de silicona.

En otra de las publicaciones se exponen las complicaciones orbitarias tras la cirugía endoscópica de los senos paranasales. Son poco comunes y entre ellas podemos encontrar visión doble, daño sobre el conducto nasolagrimal, enfisema orbitario subcutáneo, enoftalmos, rinorrea cerebroespinal, neuropatía óptica isquémica, hematoma orbitario y ceguera.

A pesar del conocimiento de la anatomía de los senos, de la exploración física y de las técnicas de imagen, encontramos como la proximidad de la órbita a los senos etmoides, la pobre visualización debida al sangrado intraoperatorio y una pobre técnica quirúrgica, ponen el contenido de la cavidad orbitaria en riesgo durante la cirugía endoscópica de los senos.

Sobre todo, el daño que se puede llegar a causar sobre el nervio óptico tras éste tipo de cirugía y aún siendo una complicación muy poco frecuente, éste puede llegar a ser extremadamente serio.

En el trabajo "Pérdida de visión permanente tras cirugía endoscópica de los senos" se describe y se discute un suceso donde, durante la cirugía de los senos etmoides, se produce una invasión de la cavidad orbitaria por su pared medial y consecuentemente hay una extracción del volumen orbitario procedente de grasa orbitaria, el músculo recto medial y el nervio óptico izquierdo.

En éste caso, ésta disminución en el volumen provocará un cambio en la relación anatómica de las estructuras orbitarias cuyo efecto incluirá una tracción de la lamela anterior del párpado superior hacia atrás, con disminución funcional de dicha lamela anterior, lo que provocará a su vez una dificultad en el cierre palpebral o lagofthalmos, y exposición de la superficie ocular conjuntival y corneal.

Hay otro tipo de situaciones donde se puede producir también una pérdida del volumen orbitaria. Es el caso del tratamiento de tumores malignos intraoculares que obliga, en algunas ocasiones, a tener que realizar una extracción completa del globo ocular o enucleación.

Los tumores intraoculares más frecuentes en los que se puede llegar a tener que realizar una enucleación son el melanoma de úvea en adultos y el retinoblastoma en niños.

El manejo de la cavidad anoftálmica en pacientes con cáncer presenta unos retos particulares y especialmente en pacientes que han sufrido irradiación previa de la cavidad orbitaria.

La irradiación puede provocar atrofia y contracción de los tejidos orbitarios, lo que provoca también una disminución del volumen orbitario, así como disminución de la motilidad de los tejidos por la propia contracción.

Por otra parte, la evisceración es posible que sea necesaria en pacientes oncológicos que no sufren de tumoración o malignidad intraocular maligna.

En los trabajos que se presentan en ésta tesis por compendio de publicaciones se pone de manifiesto que debido al reducido tamaño de la cavidad orbitaria y a la íntima relación anatómica de sus estructuras, pequeñas variaciones en el volumen de sus componentes provocarán cambios anatómicos que se pueden traducir en una alteración de en la función habitual de dichos componentes, así como en una alteración también con implicaciones estéticas.

En el caso concreto de alteraciones en el volumen de la cavidad oftálmica, habitualmente por pérdida grasa, se pueden producir cambios a nivel de la posición de los párpados que implicarán una pérdida de la función protectora de la superficie ocular y cornea con el consiguiente riesgo de pérdida de visión por cicatrización y/ o infección ocular.

3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Comparación entre la motilidad de implantes orbitarios biointegrables y de silicona

Varios tipos de implantes se usan habitualmente para restaurar el volumen tras una evisceración oftálmica.

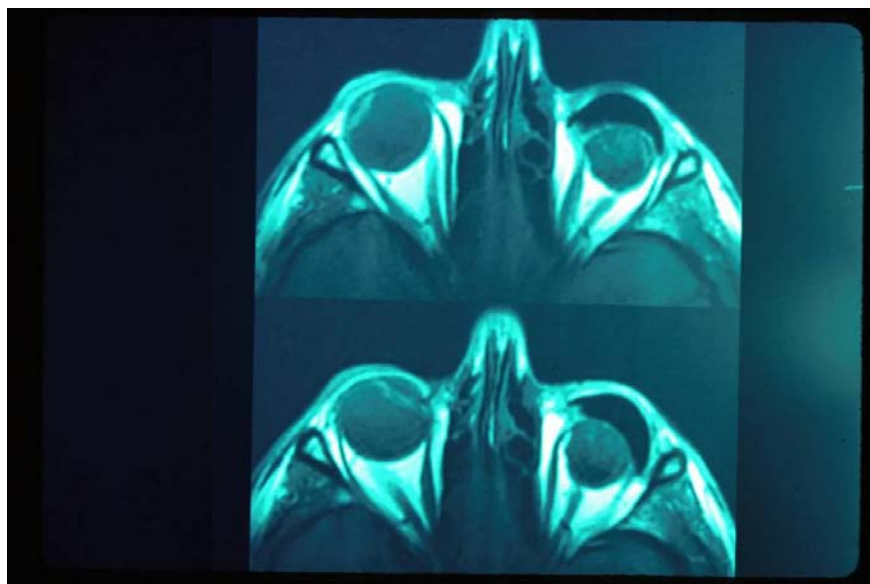


Fig. 1. Imagen donde se aprecia la restauración del volumen por pérdida de globo ocular izquierdo por medio de un implante orbitario y de cascarilla o prótesis cosmética. Obsérvese la motilidad de ambos en las posiciones extremas de la mirada horizontal.

Estudios anteriores han cuestionado si los implantes orbitarios biointegrables esféricos ofrecen alguna ventaja en pacientes eviscerados en términos de motilidad y en los que no se prevé la colocación de un vástago.

El objetivo de este estudio es el de determinar si hay una diferencia en motilidad entre implantes orbitarios biointegrables e implantes de silicona en pacientes en los que se les ha realizado una evisceración ocular.

Para comparar la motilidad entre los implantes se mide el recorrido de una marca en la conjuntiva que corresponde a la parte central del implante en pacientes eviscerados que llevaban implantes de silicona esférica, implantes de polietileno poroso, o implantes biocerámicos,

Las indicaciones para evisceración fueron la *ptisis bulbi* en 9 pacientes, ojo ciego doloroso en 5 pacientes y traumatismo severo en el caso de 1 paciente. Ninguno de los pacientes tenía los fórnices conjuntivales afectados.

La evisceración se había realizado bajo anestesia local con sedación monitorizada.

La técnica quirúrgica de la evisceración constaba de una peritomía conjuntival de 360° seguida de una queratectomía total, extracción de la úvea y todo el contenido ocular y de la realización de esclerotomías radiales anteriores y posteriores, sin llegar a comunicarse las anteriores con las posteriores, respetándose de ésta manera la relación entre los puntos de inserción escleral de la musculatura extraocular.

En este punto es cuando, con ésta técnica quirúrgica, se procede a la inserción del implante orbitario. Para éste estudio se seleccionaron los pacientes a los que se les había insertado un implante de 20 mm. Tras la colocación del implante, la parte anterior de la esclera, la fascia de Tennon y la conjuntiva fueron correspondientemente suturadas en 3 planos.

Ocho pacientes recibieron un implante de silicona, de los cuales cinco eran mujeres y tres eran hombres con edades comprendidas entre los 55 y los 81 años.

Siete pacientes recibieron un implante biointegrable, de los cuales cuatro eran hombres y tres eran mujeres con edades comprendidas entre los 36 y los 72 años.

Para este estudio, los pacientes seleccionados se separaron en 2 grupos, los que tenían un implante esférico de 20 mm biointegrable, o sea de polietileno poroso o de biocerámica y el otro grupo con pacientes que habían recibido un implante esférico de 20 mm de silicona.

Todos los pacientes fueron evaluados durante una visita de seguimiento que se llevó a cabo al menos 3 meses después de la intervención.

Durante esa visita se realizó el estudio de motilidad de la siguiente manera:

En primer lugar, las prótesis o cascarillas que llevaba el paciente eran extraídas y se le pedía al paciente que mirase a un punto fijo para determinar la posición primaria de la mirada. En ese momento la conjuntiva era marcada con un rotulador con punta de fieltro en el punto central del implante.

El paciente fue instruido para mirar en cuatro posiciones extremas que correspondían a superior, inferior, medial y lateral y el recorrido de la marca central se midió en cada uno de los movimientos con una regla milimétrica convencional. El analista desconocía el tipo de implante que el paciente llevaba.

La mayor diferencia entre el movimiento de los implantes biointegrables con los implantes de silicona se observó en la mirada hacia arriba. Con ese movimiento, el recorrido de los implantes de silicona tuvieron de media un recorrido de 1,5 mm mayor que los implantes biointegrables. El recorrido vertical total, esto es, desde la mirada extrema hacia abajo hasta la mirada extrema hacia arriba, y el recorrido horizontal total, esto es, desde la mirada extrema hacia un lado hasta la mirada extrema hacia el otro, fue similar en ambos grupos.

Estudios previos han mostrado preferencia en el uso de implantes biointegrables tanto en casos de procedimientos de evisceración primaria como de enucleación, con el objetivo de colocar un vástago en el implante para incrementar la motilidad de la prótesis o cascarilla.

Se ha demostrado que el vástago colocado en implantes porosos biointegrados aumenta de manera estadísticamente significativa el movimiento horizontal de las prótesis o cascarillas. Sin embargo se han descrito complicaciones relacionadas con dicho vástago hasta en un 45% de los casos, con formación de granulomas en hasta un 40% de los casos.

El hecho de que la mayoría de los cirujanos prefiere no utilizar un vástago en implantes biointegrables tras la cirugía de evisceración, nos lleva a considerar la racionalidad del uso de implantes biointegrables.

Como comentábamos, el objetivo del estudio era investigar si había alguna mejora con respecto a la motilidad en los casos de implantes biointegrables sin el uso de vástago con respecto a los implantes de silicona en pacientes eviscerados.

No encontramos diferencias en la motilidad, lo que sugiere que no hay beneficios asociados al uso de implantes biointegrables en casos en los que no se planea el uso de un vástago para la motilidad.



Fig. 2. Exposición de implante orbitario alrededor del punto de inserción del vástago para el incremento de la motilidad.

Aunque nuestro estudio se centra en pacientes con evisceración, coincide con los resultados de estudios realizados en pacientes con enucleación.

También es importante tener en cuenta, que aparte del material del implante, hay muchos otros factores que pueden afectar la motilidad del implante y de la prótesis o cascarilla.

3.2. Pérdida de visión permanente después de cirugía endoscópica de los senos

A un paciente varón de 27 años, procedente de otra institución se le había practicado cirugía endoscópica del seno izquierdo bajo anestesia general, por presentar sinusitis crónica.

Durante la intervención, se produjo una comunicación accidental con la órbita izquierda a través de su pared medial, y que fue sellada, durante el mismo acto quirúrgico, con una placa de Teflon.

Inmediatamente después de la intervención el paciente explicaba pérdida completa e indolora de la visión en su ojo izquierdo.

Por la sospecha clínica de posible oclusión de la arteria oftálmica, se inició, en ese mismo centro, terapia de anticoagulación, seguida de cateterización y trombolisis de la arteria sospechosa por parte del Servicio de Neurorradiología intervencionista sin observarse ninguna mejoría.

Al paciente se le realizó seguidamente pruebas electrofisiológicas que incluyeron potenciales visuales evocados y electrorretinografía, y que no mostraron ninguna actividad en el ojo izquierdo, mientras, como era de esperar, la actividad en el ojo derecho mostró ser totalmente normal.

El paciente acudió a nuestro servicio tres semanas después del proceso inicial.



Fig. 3. Tomografía que muestra la comunicación entre órbita y senos etmoidales, pérdida de volumen y de estructuración orbitaria así como no identificación del nervio óptico izquierdo.

A la exploración, la agudeza visual del ojo derecho era de la unidad, mientras que el ojo izquierdo no tenía percepción de luz. La presión intraocular era 11 mmHg en el ojo derecho y de 4 mmHg en el izquierdo.

El exoftalmómetro de Hertel mostraba 20 mm en el ojo derecho y 4mm en el izquierdo.

En el lado izquierdo se observaba un surco orbito-palpebral muy pronunciado.

La apertura palpebral era de 10 mm en ambos ojos, con retraso al descenso palpebral en la mirada hacia abajo de 4mm en el ojo derecho y de 6mm en el izquierdo.

El paciente presentaba lagofthalmos de 0 mm en el ojo derecho y de 2 mm en el ojo izquierdo.

Clínicamente, el lagofthalmos del lado izquierdo correspondía a una retracción del párpado superior causada por la disminución marcada del volumen orbitario que se había perdido tras la accidentada cirugía endoscópica de los senos paranasales.

Dicha disminución marcada de volumen orbitario era la causa del enoftalmos evidente que presentaba el paciente al realizarle las medidas con el exoftalmometro de Hertel.



Fig. 4. Lagofthalmos izquierdo por falta de volumen. Obsérvese el aumento en el surco orbitopalpebral superior izquierdo y la afectación en la superficie ocular izquierda.

A parte de dicho enoftalmos, la pérdida del volumen orbitario se traducía en un aumento del surco orbito-palpebral superior en dicho lado izquierdo.

Este aumento del surco orbito-palpebral, viene producido por la tracción posterior de los tabiques de tejido conectivo que compartimentalizan la órbita con tracción posterior afectando también la lamela anterior o piel.

Esto último implica que aunque anatómicamente la cantidad de piel presente en el párpado superior es suficiente para permitir el recorrido completo del cierre palpebral, funcionalmente no es posible por la retracción de los tejidos hacia la parte posterior de la órbita, lo que provoca el lagofthalmos oclusión incompleta de cierre palpebral que presenta el paciente.

Encontramos que aunque el lagofthalmos que se produce no es, ni en éste caso ni en otros descritos, muy exagerado, sí que es suficiente para afectar la adecuada distribución de la película lagrimal por la superficie ocular y provocar, de ésta manera, una disminución en los mecanismos de protección de dicha superficie, con el consiguiente riesgo de defecto epitelial corneal, ulceración, infección intraocular y pérdida de la visión.

Tras valoración del estado clínico del paciente, se procedió a realizar una intervención quirúrgica para la extracción de la placa orbitaria de la pared medial, para comprobar si era posible ganar algo de motilidad ocular, y colocación de volumen de grasa, por medio de un injerto dermograso, en la parte superior de la órbita del ojo izquierdo con la finalidad de provocar un desplazamiento anterior de la piel, por disminución del surco orbito-palpebral superior y permitir el cierre completo de la hendidura palpebral, proteger la córnea y conservar el globo ocular.

Desafortunadamente no se ganó motilidad del globo ocular tras la extracción del implante, pero sí se logró preservar el globo ocular.



Fig. 5. Restauración de volumen, por medio de injerto dermograso, en surco orbitopalpebral superior izquierdo que permite la corrección del lagofthalmos.

Así pues encontramos en éste caso como, nuevamente, variaciones en el volumen orbitario tienen una implicación no sólo estética sino funcional sobre la propia cavidad orbitaria y sobre el globo ocular.

3.3. Enucleación, evisceración, implantes orbitarios y manejo de la órbita irradiada

Desafortunadamente, todavía hoy, encontramos diversas condiciones que no son susceptibles de tratamiento médico ni quirúrgico y que comportan ceguera, o bien son malignas, por lo que en ocasiones se presenta la necesidad de proceder a la extracción del globo ocular.

El tratamiento puede realizarse por medio de enucleación (en caso de tumores intraoculares) o bien de evisceración.

La diferencia estriba en que con la enucleación no se preserva la esclera, y por lo tanto se realiza desinserción de la musculatura extraocular para extraer el globo en bloque. Con la evisceración, se extrae el contenido intraocular preservándose la esclera y la inserción en la misma de la musculatura extraocular.

El hecho de que se mantenga intacta la inserción de la musculatura extraocular en la esclera, así como la relación anatómica a nivel de dicha inserción entre el músculo, la cápsula de Tenon y la conjuntiva favorece, en nuestra opinión, la motilidad de la futura prótesis o cascarilla.

En la cavidad anoftálmica y tras la enucleación encontramos imprescindible restaurar el volumen, por defecto parcial o *ptisis* o por ausencia del globo ocular, y una considerable variedad de implantes orbitarios están disponibles, cada uno con sus ventajas y desventajas.

Los implantes pueden ser sólidos o porosos, sintéticos o naturales, introducirse con envoltura o sin envoltura. El precio varía mucho según las características de cada implante.

Los implantes sólidos utilizados hoy en día incluyen implantes hechos de silicona e implantes acrílicos.

Los implantes porosos han estado disponibles durante los últimos 20 años e incluyen implantes hechos de hidroxiapatita (que están recolectados del coral), e implantes hechos de polietileno poroso, un polímero sintético.

Los implantes porosos favorecen el crecimiento fibrovascular, lo que se piensa que permite la integración del implante en la órbita, y eso conllevaría una disminución de la tasa de extrusión del implante y de la infección del mismo.

Sin embargo, los estudios han demostrado una menor tasa de exposición en los implantes sólidos que en implantes porosos. En un estudio randomizado prospectivo no se ha demostrado ninguna diferencia entre los dos tipos de implantes, también en casos de enucleación.

Tampoco se han demostrado diferencias en cuanto al volumen aportado, por un tipo de implante u otro, en el caso de pacientes con retinoblastoma.

A pesar de ello, los implantes porosos tienen ciertas ventajas, y entre ellas tal vez la más importante sea la posibilidad de colocar un vástago, habitualmente de titanio, transconjuntival y atornillado a la superficie esférica anterior del implante, lo que aumenta la motilidad de la cascarilla extraíble que se coloca en la superficie anterior y los fondos de saco superior e inferior.

Hay que tener en cuenta que el riesgo de exposición del implante con el uso del vástago es también mayor, empezando sobre todo por la zona adyacente al contacto entre el vástago y la conjuntiva.

Por otra parte, ciertos implantes porosos permiten suturar la musculatura extraocular al implante, disminuyendo el tiempo de la cirugía y la necesidad de uso de un envoltorio para el implante en los casos de enucleación.

Existen estudios retrospectivos en los que se comparan resultados entre implantes de hidroxiapatita y de polietileno poroso sin que se demuestre ninguna diferencia entre ellos en lo que respecta a complicaciones post operatorias.

Como comentamos, los implantes para la restauración del volumen pueden ser envueltos o sin envolver, utilizando malla de polyglactina, esclera de donante, pericardio bovino u otros.



Fig. 6. Implante biointegrable poroso con envoltura de injerto dermograso en su cara anterior para disminuir el riesgo de exposición del implante y facilitar la inserción de la musculatura extraocular tras la enucleación del globo.

La envoltura del implante proporciona una superficie donde suturar la musculatura extraocular y además pueden proporcionar una barrera extra para evitar la extrusión del implante.

Todos los implantes mencionados mantienen un volumen orbitario fijo, lo que es apropiado para un adulto.

En niños, sin embargo, para favorecer que la órbita crezca de manera normal, el tamaño del implante debe de irse incrementando gradualmente. Ello se consigue con cambios sucesivos del implante.

Otra opción en niños es la del uso del injerto dermograso. Éste injerto tiene el potencial de crecer con el niño, como ha sido descrito en la literatura médica, donde se ha observado mantenimiento o mejora de la simetría orbitaria en todos los pacientes.

Una de las cuestiones a tener en cuenta en estos casos, es la posible pérdida de volumen por atrofia de la grasa del injerto, sin embargo ello no se ha observado en niños de 4 años de edad o menores. De hecho en algunos casos de injerto, en niños de 4 años de edad o menores, requirieron de excisión quirúrgica de grasa orbitaria.

Como vemos, hay numerosas opciones a la hora de restaurar el volumen orbitario tras una enucleación. La elección depende mucho de las características de cada paciente.

En el contexto de tumores oftálmicos, la irradiación como tratamiento puede causar atrofia y contracción de los tejidos orbitarios con consiguiente disminución del volumen orbitario y de ahí que el manejo de cavidades orbitarias de pacientes que han recibido radioterapia sea un auténtico reto.

Es particularmente difícil en pacientes que han recibido tratamiento con radioterapia para retinoblastoma. Debido a su edad, los niños que han sido tratados con enucleación, radioterapia o ambos tienen típicamente volúmenes orbitarios menores. La irradiación retarda también el crecimiento de las estructuras orbitarias y provoca atrofia.

La cirugía es habitualmente necesaria para facilitar la colocación de una cascarilla para garantizar el crecimiento adecuado de los párpados y fondos de saco y buscar de esta manera una mayor simetría y mejora estética.

En éstos pacientes, la pérdida de volumen es habitual y conlleva enoftalmos, aumento del surco orbito-palpebral superior y ptosis palpebral, como sucede en otras situaciones en las que como hemos visto hay también pérdida de volumen.

El volumen orbitario puede ser reemplazado con injertos, rellenos o implantes. Sin embargo, todas estas opciones tienen un mayor riesgo de complicaciones debido a que la cicatrización orbitaria está afectada tras la irradiación.

Algunos autores describen el uso de colgajos del temporal para la reconstrucción de las cavidades orbitarias que han sido irradiadas.

En casos donde encontramos una contracción muy severa, es posible que se requiera una técnica reconstructiva mucho más agresiva, como es el uso de colgajos radiales del antebrazo. Esta técnica puede proveer de un gran volumen de tejido vascularizado, que será necesario en zonas previamente irradiadas. Los inconvenientes de esta técnica incluyen la cicatriz en la zona donante, y pueden causar parestesia y disminución del flujo vascular a la mano.

Otro grupo en el que el tratamiento con radioterapia puede estar indicado tras la enucleación es el de pacientes con melanoma de úvea con extensión extraescleral. En estos pacientes, los fondos de saco conjuntivales se contraen tras la irradiación y no pueden retener la cascarilla cosmética. La reconstrucción de los fondos de saco se puede conseguir con el uso de membrana mucosa oral como injerto, aunque no siempre se consigue la vascularización del injerto.

Hay mucho debate sobre los beneficios de la enucleación con respecto a la evisceración.

La evisceración no es apropiada en pacientes con tumores intraoculares ya que puede dejar restos tumorales.

Antes de realizar una evisceración para una indicación que no esté relacionada con cáncer, el globo ocular debería examinarse a fondo para descartar cualquier presencia de malignidad, ya que han habido casos en los que se han realizado evisceraciones en pacientes que no habían sido previamente diagnosticados de tumoración intra-ocular.

Hay situaciones en las que la evisceración está indicada en pacientes con cáncer sin afectaciones malignas intraoculares, siendo las más frecuentes, el ojo ciego y doloroso por endoftalmitis endógena, retinitis víricas severas, y daño severo tras irradiación.

3.4. Resumen y discusión global

En resumen, los resultados obtenidos en las publicaciones aportadas, que incluyen casos tanto de cavidades anoftálmicas como oftálmicas, consisten en; Una variación de la disposición de las estructuras orbitarias en la cavidad oftálmica tras la pérdida de volumen, conlleva también una variación en su funcionamiento habitual y puede producir un daño severo del globo ocular.

En casos de tumoraciones intraoculares se realiza la enucleación en lugar de la evisceración, y se busca la restauración de volumen del globo ocular por medio del uso de alguno de los diversos implantes de los que disponemos o bien por medio de injerto dermograso, mayormente en niños.

Las cavidades irradiadas en el contexto de pacientes oncológicos conllevan una mayor morbilidad y son susceptibles de requerir técnicas quirúrgicas reconstructivas mucho más agresivas y aparatosas para garantizar la vascularización del tejido orbitario y restaurar el volumen.

En pacientes en los que está indicada la realización de una evisceración será necesario, también proceder a la restauración del volumen del globo ocular por medio del uso de un implante orbitario y de una cascarilla cosmética que se colocará en la cara anterior del implante. Los resultados muestran que no hay diferencia de motilidad entre los implantes biointegrables y los implantes de silicona.

Los resultados muestran que el volumen orbitario es restaurado por injerto dermograso y técnicas quirúrgicas que garanticen el aporte vascular y permitan la supervivencia de las estructuras orbitarias, y en casos de pérdida de globo ocular, por medio de un implante orbitario esférico, sin encontrar diferencia en motilidad según composición del implante en casos de evisceración.

4. CONCLUSIONES FINALES

En los casos de ausencia ocular, se demuestra que el volumen del implante orbitario, su posición, su relación con respecto a la musculatura extraocular y la presencia de una mucosa adecuada en la superficie anterior son, entre otras, variables más importantes que la composición o material del volumen empleado para reemplazar el volumen del globo ocular original.

La colocación del implante adecuado aportará una mejor calidad de vida al paciente y si no se demuestra diferencia entre diferentes materiales puede conllevar secundariamente a una reducción en el gasto sanitario.

Creemos que la mayoría de los candidatos potenciales para la colocación de un implante biointegrables son pacientes jóvenes interesados en obtener el mejor resultado posible a pesar de los riesgos de complicaciones asociados con el uso del vástago.

Disponemos de diferentes materiales para llevar a cabo este cometido, entre los que se incluyen hidroxiapatita, biocerámica, silicona, etc.

Los resultados que obtenemos analizan cuales son los implantes más adecuados dependiendo del estado en que se encuentra la cavidad orbitaria tras la cadena de tratamientos a la que ha sido sometida y además, y muy importante, los efectos del implante sobre la motilidad. Recordemos que la motilidad es fundamental para dar la apariencia de naturalidad a una prótesis ocular.

No se encuentra diferencia entre la motilidad que se obtiene tras colocación de implante de silicona o la colocación de implante biointegrable en los pacientes eviscerados, por lo que no parece haber ninguna ventaja en el uso de implantes biointegrables, en cuanto a motilidad, si no se considera la utilización de un vástago.

Existen otros factores además de la composición del implante que influyen en la motilidad de la cascarilla cosmética. Pensamos que los candidatos potenciales al uso de implante biointegrable, en el contexto de una evisceración, son pacientes jóvenes interesados, a pesar de los riesgos, en obtener el mejor resultado estético. El paciente debería elegir el tipo de implante una vez ha sido adecuadamente informado.

La ceguera irreversible puede ser una complicación de la cirugía endoscópica de los senos paranasales. Otra de las complicaciones que se pueden dar tras ésta cirugía incluye la pérdida de volumen orbitario.

Cambios en la integridad del volumen orbitario pueden afectar el funcionamiento del globo ocular y de los anejos oculares.

Es importante identificar dichos cambios y proceder a restaurar la pérdida de volumen, por medio de la técnica quirúrgica adecuada, para favorecer el funcionamiento de las estructuras orbitarias.

La extracción de un ojo es a veces necesaria para intentar preservar la vida del paciente.

En casos de neoplasia intraocular, a parte de la extracción del globo, el segmento del nervio óptico extraído durante la enucleación ha de ser lo suficientemente largo para garantizar en lo posible que el tumor haya sido completamente extraído.

La irradiación puede provocar atrofia y contracción de los tejidos orbitarios, siendo un auténtico reto el manejo de la cavidad anoftálmica en éstos pacientes.

Existe debate sobre los beneficios de la enucleación con respecto a la evisceración. La evisceración no está indicada en casos de neoplasias intraoculares, y antes de realizar una evisceración por cualquier otra causa, el globo ocular debería de ser convenientemente examinado para descartar la presencia de un tumor intraocular.

5. BIBLIOGRAFÍA

Kondrova J, Karel I. Long-term results after implantation of silicone orbital implants. *Cesk Oftalmol* 1990;46:415–421.

Custer PL, Trinkaus KM, Fornoff J. Comparative motility of hydroxyapatite and alloplastic enucleation implants. *Ophthalmology* 1999;106:513–516.

Su GW, Yen MT. Current trends in managing the anophthalmic socket after primary enucleation and evisceration. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2004;20:274–280.

Guillinta P, Vasani SN, Granet DB, et al. Prosthetic motility in pegged vs unpegged porous orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003;19:119–122.

Colen TP, Paridaens DA, Lemij HG, et al. Comparison of artificial eye amplitudes with acrylic and hydroxyapatite spherical enucleation implants. *Ophthalmology* 2000;107:1889–1894.

Custer PL, Kennedy RH, Woong JJ, et al. Orbital implants in enucleation surgery: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2003;110:2054–2061.

Kim JY, Kim HJ, Kim CH, Lee JG, Yoon JH. Optic nerve injury secondary to endoscopic sinus surgery: an analysis of three cases. *Yonsei Med J* 2005 Apr 30;46(2):300–304.

Lee JC, Chuo PI, Hsiung MW. Ischemic optic neuropathy after endoscopic sinus surgery: a case report. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003 Sep;260(8):429–431.

Neuhaus RW. Orbital complications secondary to endoscopic sinus surgery. *Ophthalmology* 1990 Nov;97(11):1512–1518.

Rubinstein A, Riddell CE, Akram I, Ahmado A, Benjamin L. Orbital emphysema leading to blindness following routine functional endoscopic sinus surgery. *Arch Ophthalmol* 2005 Oct;123(10):1452.

Shi JB, Chen FH, Xu R, Wu WC, Hou WJ, Zhang L, Xu G. Ophthalmic complication and management of endoscopic sinus surgery. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2008 Feb;43(2):114–119.

Stankiewicz JA. Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy. *Laryngoscope* 1987 Nov;97(11):1270–3.

Stankiewicz JA. Complications in endoscopic intranasal ethmoidectomy: an update. *Laryngoscope* 1989 Jul;99(7 Pt 1):686–690.

Vanden Abeele D, Clemens A, Tassignon MJ, van de Heyning PH. Blindness due to electrocoagulation following functional endoscopic sinus surgery. *J Laryngol Otol*. 1996 Mar;110(3):261–264.

Yip C-C, Gonzalez-Candial M, Jain A, Goldberg RA, McCann JD. Lagophthalmos in enophthalmic eyes. *Br J Ophthalmol*. 2005 Jun; 89:676–678.

Custer PL, Kennedy RH, Woog JJ, et al. Orbital implants in enucleation surgery: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2003; 110 (10):2054-61.

Magrann I, Abramson DH, Ellsworth RM. Optic nerve involvement in retinoblastoma. *Ophthalmology* 1989;96(2):217-22.

Abramson DH, Ellsworth RM. The surgical management of retinoblastoma. *Ophthalmic Surg* 1980;11(9):596-8.

Shields JA, Shields CL, De Potter P. Enucleation technique for children with retinoblastoma. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29(4):213-5.

Havre DC. Obtaining long sections of optic nerve and enucleation. A new surgical technique based on the anatomy of the posterior fascia bulbi. *Am J Ophthalmol* 1965;60:272-7.

Myers RH. Reevaluation of the snare technique for enucleation. *Am J Ophthalmol* 1950;33(7):1143-4.

Schiedler V, Dubovy SR, Murray TG. Snare technique for enucleation of eyes with advanced retinoblastoma. *Arch Ophthalmol* 2007;125(5):680-3.

Rubin PA, Popham JK, Bilyk JR, et al. Comparison of fibrovascular ingrowth into hydroxyapatite and porous polyethylene orbital implants. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1994;10(2):96-103.

Remulla HD, Rubin PA, Shore JW, et al. Complications of porous spherical orbital implants. *Ophthalmology* 1995;102(4):586-93.

Nunery WR, Heinz GW, Bonnin JM, et al. Exposure rate of hydroxyapatite spheres in the anophthalmic socket: histopathologic correlation and comparison with silicone sphere implants. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1993;9(2):96-104.

Li T, Shen J, Duffy MT. Exposure rates of wrapped and unwrapped orbital implants following enucleation. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2001;17(6):431-5.

Colen TP, Paridaens DA, Lemij HG, et al. Comparison of artificial eye amplitudes with acrylic and hydroxyapatite spherical enucleation implants. *Ophthalmology* 2000;10(10):1889-94.

Lyle CE, Wilson MW, Li CS, et al. Comparison of orbital volumes in enucleated patients with unilateral retinoblastoma: hydroxyapatite implants versus silicon implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2007;23(5):393-6

Sadiq SA, Mengher LS, Lowry J, et al. Integrated orbital implants – a comparison of hydroxyapatite and porous polyethylene implants. *Orbit* 2008;27(1):37-40.

Long JA, Tann TM 3rd, Bearden WH, et al. Enucleation: is wrpping the implant necessary for optimal motlity? *Ophtal Past Reconstr Surg* 2003;19(3):194-7.

Shields CL, Uysal Y, Marr BP, et al. Experience with the polymer-coated hydroxyapatite implant after enucleation in 126 patients. *Ophthalmology* 2007;114(2):367-7.

Smith B, Bosniak SL, Lisman RD. An autogenous kinetic dermis-fat orbital implant:an updated technique. *Ophthalmology* 1982;89(9):1067-71.

Heher KL, Katowitz JA, Low JE. Unilateral dermis-fat graft implantation in the pediatric orbit. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1998;14(2):81-1.

Mitchell KT, Hollsten DA, White WL, et al. The autogenous dermis-fat orbital implant in children. *J AAPOS* 2001;5(6):367-9.

Elbakary MA. Four petals evisceration for atrophia bulbi. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015 Apr-Jun;22(2):226-9.

Quaranta-Leoni FM, Sposato S, Raglione P, Mastromarino A. Dermis-Fat Graft in Children as Primary and Secondary Orbital Implant. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2015 Apr 8

Aggarwal H, Kumar P, Singh RD, Chand P, Alvi HA. Ocular rehabilitation following socket reconstruction with amniotic membrane transplantation with failed primary hydroxyapatite implant post enucleation. *Cont Lens Anterior Eye*. 2015 Feb;38(1):64-9.

Hauck MJ, Steele EA. Dermis fat graft implantation after unilateral enucleation for retinoblastoma in pediatric patients. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2015 Mar-Apr;31(2):136-8.

Lukats O, Vizkelety T, Markella Z, Maka E, Kiss M, Dobai A, Bujtár P, Szucs A, Barabas J. Measurement of orbital volume after enucleation and orbital implantation. *PLoS One*. 2012;7(12):e50333. doi:10.1371/journal.pone.0050333. Epub 2012 Dec 6.

Lemaire A, Dakpé S, Lafitte J, Sorrel-Déjerine E, Testelin S. [Enophtalmos of the anophtalmic socket: incidence of the orbital morphology and therapeutic implications. Clinical study of 86 cases]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2012 Dec;57(6):549-57. doi: 10.1016/j.anplas.2012.05.007. Epub 2012 Ju.

Marr BP, Hung C, Gobin YP, Dunkel IJ, Brodie SE, Abramson DH. Success of intra-arterial chemotherapy (chemosurgery) for retinoblastoma: effect of orbitovascular anatomy. *Arch Ophthalmol*. 2012 Feb;130(2):180-5. doi: 10.1001/archophthalmol.2011.386.

Chojniak MM, Chojniak R, Testa ML, Min TT, Guimarães MD, Barbosa E Silva AM, Antoneli CB. Abnormal orbital growth in children submitted to enucleation for retinoblastoma treatment. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2012 Apr;34(3):e102-5.

Lee MJ, Khwarg SI, Choung HK, Kim NJ, Yu YS. Dermis-fat graft for treatment of exposed porous polyethylene implants in pediatric postenucleation retinoblastoma patients. *Am J Ophthalmol*. 2011 Aug;152(2):244-250.

Lin HY, Liao SL. Orbital development in survivors of retinoblastoma treated by enucleation with hydroxyapatite implant. *Br J Ophthalmol*. 2011 May;95(5):630-3.

Ogawa Y, Takemoto T, Suzuki K, Kusumoto K. Application of the lateral orbital flap to reconstruction of the upper and lower eyelids and the eye socket after enucleation. *Ann Plast Surg*. 2011 Apr;66(4):360-3.

Bengoa-González A, Dolores Lago-Llinás M, Martín-Clavijo A, Ling-Tan S. The use of autologous dermis grafts for the reconstruction of the anophthalmic socket. *Orbit*. 2010 Aug;29(4):183-9.

Detorakis ET, Drakonaki E, Papadaki E, Pallikaris IG, Tsilimbaris MK. Effective orbital volume and eyeball position: an MRI study. *Orbit*. 2010 Oct;29(5):244-9.

Basterzi Y, Sari A, Sari A. Surgical treatment of an exposed orbital implant with vascularized superficial temporal fascia flap. *J Craniofac Surg*. 2009 Mar;20(2):502-4.

Li D, Jie Y, Liu H, Liu J, Zhu Z, Mao C. Reconstruction of anophthalmic orbits and contracted eye sockets with microvascular radial forearm free flaps. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2008 Mar-Apr;24(2):94-7.

Arvanitis P, Stratoudakis A, Alexandrou C. Secondary orbital implant insertion in an anophthalmic patient after orbital reconstruction. *Orbit*. 2007 Dec;26(4):275-7.

Lyle CE, Wilson MW, Li CS, Kaste SC. Comparison of orbital volumes in enucleated patients with unilateral retinoblastoma: hydroxyapatite implants versus silicone implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2007 Sep-Oct;23(5):393-6.

Hicks CR, Morrison D, Lou X, Crawford GJ, Gadjatsy A, Constable IJ. Orbital implants: potential new directions. *Expert Rev Med Devices*. 2006 Nov;3(6):805-15. Review.

Honda T, Sakurai H, Nakazawa H, Isago T, Nozaki M. Correction of late post-traumatic enophthalmos using a tissue expander. *Ann Plast Surg*. 2006 Jun;56(6):686-8.

Madill S, Maclean H. Enucleation with reverse replacement of sclera as an alternative to conventional evisceration. *Orbit*. 2005 Mar;24(1):23-8.

Clauser L, Sarti E, Dalleria V, Galiè M. Integrated reconstructive strategies for treating the anophthalmic orbit. *J Craniomaxillofac Surg*. 2004 Oct;32(5):279-90.

Adenis JP, Robert PY, Boncoeur-Martel MP. Abnormalities of orbital volume. *Eur J Ophthalmol*. 2002 Sep-Oct;12(5):345-50. Review.

Kaltreider SA, Lucarelli MJ. A simple algorithm for selection of implant size for enucleation and evisceration: a prospective study. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 2002 Sep;18(5):336-41.

Yago K, Furuta M. Orbital growth after unilateral enucleation in infancy without an orbital implant. *Jpn J Ophthalmol*. 2001 Nov-Dec;45(6):648-52

Krastinova D, Mihaylova M, Kelly MB. Surgical management of the anophthalmic orbit, part 2: post-tumoral. *Plast Reconstr Surg*. 2001 Sep 15;108(4):827-37.

Kaltreider SA, Peake LR, Carter BT. Pediatric enucleation: analysis of volume replacement. *Arch Ophthalmol*. 2001 Mar;119(3):379-84.

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

Heinz GW, Clunie DA, Mullaney PB. The effect of buphthalmos on orbital growth in early childhood: increased orbital soft tissue volume strongly correlates with increased orbital volume. *J AAPOS*. 1998 Feb;2(1):39-42.

Smith EM Jr, Dryden RM, Tabin GC, Thomas D, To KW, Hofmann RJ. Comparison of the effects of enucleation and orbital reconstruction using free-fat grafts, dermis grafts, and porous polyethylene implants in infant rabbits. *Ophthal Plast Reconstr Surg*. 1998 Nov;14(6):415-24

Karcioglu ZA, al-Mesfer SA, Mullaney PB. Porous polyethylene orbital implant in patients with retinoblastoma. *Ophthalmology*. 1998 Jul;105(7):1311-6

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

Metzler P, Ezaldein HH, Pfaff MJ, Parsaei Y, Steinbacher DM. Correction of severe enophthalmos by simultaneous fat grafting and anatomic orbital reconstruction. *J Craniofac Surg*. 2014 Sep;25(5):1829-32.

Vagefi MR. Minimally invasive approaches to orbital volume augmentation. *Int Ophthalmol Clin*. 2013 Summer;53(3):67-86.

Snell BJ, Flapper W, Moore M, Anderson P, David DJ. Management of isolated fractures of the medial orbital wall. *J Craniofac Surg*. 2013 Jan;24(1):291-4.

Shi W, Jia R, Li Z, He D, Fan X. Combination of transorbital and endoscopic transnasal approaches to repair orbital medial wall and floor fractures. *J Craniofac Surg*. 2012 Jan;23(1):71-4.

Zhang Z, Zhang Y, He Y, An J, Zwahlen RA. Correlation between volume of herniated orbital contents and the amount of enophthalmos in orbital floor and wall fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Jan;70(1):68-73.

Georgescu D, Vagefi MR, Yang CC, McCann J, Anderson RL. Evisceration with equatorial sclerotomy for phthisis bulbi and microphthalmos. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2010 May-Jun;26(3):165-7.

Kwon J, Barrera JE, Jung TY, Most SP. Measurements of orbital volume change using computed tomography in isolated orbital blowout fractures. *Arch Facial Plast Surg.* 2009 Nov-Dec;11(6):395-8.

Lee JW. Treatment of enophthalmos using corrective osteotomy with concomitant cartilage-graft implantation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010 Jan;63(1):42-53.

Hardy TG, Joshi N, Kelly MH. Orbital volume augmentation with autologous micro-fat grafts. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2007 Nov-Dec;23(6):445-9.

Neuschwander TB, Chang EL, Sadun AA. Hertel curve: orbital volume increment and proptosis in a cadaver model. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2005 Nov;21(6):431-4

Choi BH, Lee SH, Chung WS. Correction of superior sulcus deformity and enophthalmos with porous high-density polyethylene sheet in anophthalmic patients. *Korean J Ophthalmol.* 2005 Sep;19(3):168-73

Cunningham LL, Peterson GP, Haug RH. The relationship between enophthalmos, linear displacement, and volume change in experimentally recreated orbital fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005 Aug;63(8):1169-73

Ando A, Cruz AA. Management of enophthalmos and superior sulcus deformity induced by the silent sinus syndrome. *Aesthetic Plast Surg.* 2005 Mar-Apr;29(2):74-7

Frodel JL Jr. Orbital volume augmentation for late enophthalmos. Arch Facial Plast Surg. 2004 Jan-Feb;6(1):63

Goldberg RA, Saulny S, McCann JD, Yuen VH. Orbital volume augmentation for late enophthalmos using the deep lateral wall. Arch Facial Plast Surg. 2003 May-Jun;5(3):256-8

Chan CH, Spalton DJ, McGurk M. Quantitative volume replacement in the correction of post-traumatic enophthalmos. Br J Oral Maxillofac Surg. 2000 Oct;38(5):437-40.

6.ANEXO TRABAJOS PUBLICADOS

6.1. Comparison Between Motility of Biointegratable and Silicone Orbital Implants

Comparison Between Motility of Biointegratable and Silicone Orbital Implants

Miguel González-Candial, Maria Andrea Umaña, Carlos Galvez, Ramon Medel, and Eva Ayala

PURPOSE: To determine if there is a difference in motility between biointegratable orbital implants and silicone orbital implants in patients undergoing ocular evisceration.

DESIGN: A retrospective comparative study.

METHODS: We compared motility measuring the excursion of a mark on the conjunctiva at the center of the implant in eviscerated patients with silicone implants and biointegratable implants after same evisceration technique.

RESULTS: Silicone implants had 0.5-mm increased movement in inferior and medial duction compared with biointegratable implants. The later had 0.1 mm of increased movement compared with silicone implants in lateral gaze. The greatest difference was in superior gaze, in which silicone implants had 1.5 mm more excursion than biointegratable implants. No significant difference

was observed in horizontal and vertical movements between both groups.

CONCLUSIONS: In our analysis, there does not seem to be any advantage, in terms of motility, in using biointegratable implants if “pegging” is not planned. Further studies are required. (Am J Ophthalmol 2007;143:711–712. © 2007 by Elsevier Inc. All rights reserved.)

SEVERAL TYPES OF IMPLANTS ARE COMMONLY USED IN evisceration surgery. Previous research has questioned whether biointegratable spherical orbital implants confer any advantage in eviscerated patients, in terms of motility, if pegging is not planned.¹ The objective of the current study was to compare the motility of eviscerated eyes with biointegratable versus silicone implants. A comparative retrospective was conducted of case notes from 15 patients with eviscerated eyes in which either spherical silicone (FCI, Groupe IOLTECH, Paris, France) or biointegratable, Medpor (Porex Surgical Inc, Newnan, Georgia, USA), or bioceramic implants (FCI, Groupe IOLTECH, Paris, France) were used. All patients gave informed consent, in accordance with the Declaration of Helsinki. This study did not require Institutional Review Board approval, because it conformed with standard clinical practices. The underlying indications for evisceration were phthisis bulbi (nine patients), painful blind

eye (five patients), and severe trauma (one patient). All had unaffected conjunctival fornices. Evisceration surgery was performed under local anesthesia, with sedation, in which a 360 degree conjunctival peritomy was performed, followed by keratectomy, removal of the uvea and entire ocular contents, and anterior and posterior radial sclerotomies. A 20-mm orbital implant was inserted and the overlying sclera, Tenon fascia, and conjunctiva tissue were closed. Eight patients received a silicone implant (five females, three males; range, 55 to 81 years of age), and seven received a biointegratable implant (four males, three females; range, 36 to 72 years of age).

Patients were divided into groups according to implant type: silicone or biointegratable. All patients were evaluated at a follow-up examination given at least three months after surgery. Motility analysis was performed as follows: the prosthesis was removed and the patient was asked to look in primary gaze at a fixation object and the conjunctiva was marked with a felt-tip pen at the center point of the implant. The patient was then instructed to look in four extreme gaze positions (superior, inferior, medial, and lateral), and the excursion of the mark was measured using a standard millimetric ruler.² The examiner was blind to patients' implant type.

The excursion data are summarized in the Table, with the range and mean excursions according to gaze presented in the Figure. The greatest difference in movement was observed in superior gaze, where patients with silicone implants had, on average, 1.5 mm more excursion than patients with biointegratable implants. The total vertical excursion (from full downgaze to upgaze) and horizontal excursion (from full lateral to medial gaze) were similar for both groups.

Previous studies have shown a preference in the use of biointegratable implants for both primary evisceration and enucleation procedures,³ aiming at placing a peg in the implant to increase prosthesis movement. Studies have shown that pegging of the porous biointegrated implant is associated with statistically greater prosthetic motility in horizontal excursions.⁴ However, peg-related complication rates of 45% have been reported, with granuloma rates of up to 40%, with peg insertion rates estimated at around 26%.⁴ The preference of most surgeons to not use a peg in biointegrated implants^{2,3} brings into question the rationale for inserting a biointegratable implant. The aim of our study was to investigate whether there were motility benefits associated with nonpegged spherical biointegratable Medpor (Porex) and bioceramic implants, compared with silicone implants in eviscerated patients. We found no differences in motility, suggesting there may not be benefits associated with the use of biointegratable implants when future pegging is not planned. Although our study focused exclusively on evisceration, our data were in agreement with similar studies examining motility of implants in enucleation.^{2,5,6} It has, however, also been well established that several factors, other than implant material, may influence final implant and external prosthesis motility.^{2,4,5} We believe that the majority of potential can-

Accepted for publication Nov 2, 2006.

From the Division of Orbital and Ophthalmic Plastic Surgery, Instituto de Microcirugía Ocular, Barcelona, Spain (M.A.U., R.M.); Orbital and Ophthalmic Plastic Surgery Unit, Hospital Virgen de las Nieves, Granada, Spain (C.G.); and Division of Orbital and Ophthalmic Plastic Surgery, Hospital San Juan de Dios, Tenerife, Spain (E.A.).

Inquiries to Miguel González-Candial, Instituto de Microcirugía Ocular de Barcelona (I.M.O.), Universidad Autónoma de Barcelona, c. Munner 10, Barcelona 08022, Spain; e-mail: mig1@excite.com

TABLE. Excursion in Millimeters for Each Orbital Implant in Four Directions of Gaze and its Full Horizontal and Vertical Movement

	Orbital Implant Displacement						
	Patient	Superior	Inferior	Medial	Lateral	Vertical	Horizontal
Silicone Implant	1	7	8	8	6	15	14
	2	4	4	5	5	8	10
	3	3	4.5	3.5	4	7.5	7.5
	4	7	7	4	6	14	10
	5	5	5	6	4	10	10
	6	7	4	7	4	11	11
	7	3	4	5	4	7	9
	8	8	3	4	5	11	9
	Average	5.5	4.9	5.3	4.8	10.4	10.1
Biointegratable Implant	1	4	7	5	7	11	12
	2	5	5	5	6	10	11
	3	3	3	4	3	6	7
	4	3	3	4	4	6	8
	5	5	4	6	5	9	11
	6	5	5	7	7	10	14
	7	3	3.5	2.5	2	6.5	4.5
	Average	4.0	4.4	4.8	4.9	8.4	9.6

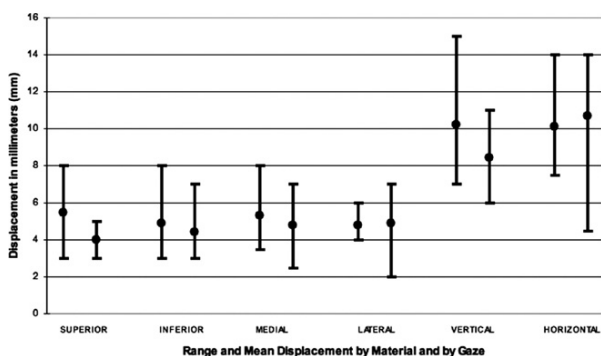


FIGURE. Range and mean orbital implant displacement according to material and gaze. Each vertical line shows the excursion range and its mean. Silicone orbital implant data are represented by the first vertical line. Biointegratable orbital implant data are represented by the second vertical line.

didates for biointegratable implants are young patients interested in obtaining the best cosmetic results, in spite of possible complications or the wait time for improved pegging systems. Ultimately, it is our recommendation that the patient be given the choice of implant type after being appropriately informed.

THE AUTHORS INDICATE NO FINANCIAL SUPPORT OR FINANCIAL conflict of interest. Involved in the design of study (M.G.-C., M.A.U., C.G., R.M., E.A.); analysis and interpretation (M.G.-C., M.A.U., R.M.); writing the article (M.G.-C., M.A.U.); critical revision of the article (M.G.-C., M.A.U., C.G., R.M., E.A.); final approval of the article (M.G.-C., M.A.U., C.G., R.M., E.A.); data collection (M.A.U., C.G.); provision of patients (M.G.-C., C.G., R.M., E.A.); literature research (M.G.-C., M.A.U., C.G.); and administrative support (M.G.-C., M.A.U., E.A.).

REFERENCES

1. Kondrova J, Karel I. Long-term results after implantation of silicone orbital implants. *Cesk Oftalmol* 1990;46:415 – 421.
2. Custer PL, Trinkaus KM, Fornoff J. Comparative motility of hydroxyapatite and alloplastic enucleation implants. *Ophthalmology* 1999;106:513 – 516.
3. Su GW, Yen MT. Current trends in managing the anophthalmic socket after primary enucleation and evisceration. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2004;20:274 – 280.
4. Guillinta P, Vasani SN, Granet DB, et al. Prosthetic motility in pegged vs unpegged porous orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003;19:119 – 122.
5. Colen TP, Paridaens DA, Lemij HG, et al. Comparison of artificial eye amplitudes with acrylic and hydroxyapatite spherical enucleation implants. *Ophthalmology* 2000;107:1889 – 1894.
6. Custer PL, Kennedy RH, Woong JJ, et al. Orbital implants in enucleation surgery: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2003;110:2054 – 2061.

Pupillary Dilation Lag is Intermittently Present in Patients With a Stable Oculosympathetic Defect (Horner Syndrome)

Sylvain V. Crippa, François-Xavier Borruat, and Aki Kawasaki

PURPOSE: To examine the repeatability of detecting pupillary dilation lag in patients with Horner syndrome.
DESIGN: Retrospective interventional study.

6.2. Permanent Blindness after Endoscopic Sinus Surgery

CASE REPORT

Permanent Blindness after Endoscopic Sinus Surgery

Luz María Vázquez, M.D, and Miguel González-Candial, MD

Institut de Microcirurgia Ocular, Universidad Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

ABSTRACT

Few cases of ophthalmic complications have been reported following sinus endoscopic surgery with current techniques. Irreversible damage to orbital structures was found in a 21-year-old patient referred to our department for evaluation after sinus endoscopic surgery and ipsilateral amaurosis.

KEYWORDS Blindness; Sinus endoscopic surgery; Optic nerve

INTRODUCTION

Orbital complications of endoscopic sinus surgery (ESS) are uncommon but include double vision, nasolacrimal duct injury, orbital subcutaneous emphysema, enophthalmos, cerebrospinal rhinorrhea, ischemic optic neuropathy, orbital hematoma and blindness (Lee et al., 2003; Neuhaus, 1990; Rubenstein et al., 2005; Shi et al., 2008; Stankiewicz, 1987, 1989; Vanden Abeele et al., 1996).

Despite an understanding of the anatomy of the sinus and physical examination and computerized tomography, the proximity of the orbit to the ethmoid sinuses, poor visualization due to bleeding and a poor surgical technique place the orbital soft tissues at risk during sinus surgery. Optic nerve injury resulting from ESS is rare but the complications may be extremely serious. We report a case of optic nerve injury with permanent total blindness after ESS.

Case Report

A 27 year-old man, referred from another institution, had undergone left endoscopic sinus surgery under general anaesthesia for chronic sinusitis. During the procedure, an incidental communication with the left

orbit was sealed with a Teflon plaque. Immediately after surgery, the patient complained of painless left amaurosis. Ophthalmic artery occlusion was suspected and anticoagulation therapy was initially prescribed followed by catheterisation and thrombolysis of the supposedly affected artery by the neurointerventional radiologists with no improvement. Electrophysiological tests (VEP and ERG) showed no response in the left eye, and were normal on the right eye.

He presented to our service three weeks after the initial procedure. Upon examination, the best-corrected visual acuity (BCVA) was 20/20 and NPL, in his right and left eye respectively. The intraocular pressure (IOP) was 11 mmHg in the right eye, and 4 mmHg in the left eye. Hertel exophthalmometry measured 20 mm on the right eye and 14 on the left eye. A pronounced orbitopalpebral sulcus was observed on his left side.

Palpebral aperture was 10 mm both eyes. Lid lag was 4 mm on his right eye and 6 mm on his left eye. A pronounced orbitopalpebral sulcus was observed on his left side causing lagophthalmos of 2 mm, explained by the retraction of the upper eyelid skin into the deep superior sulcus, decreasing the eyelid cord length and thus functionally diminishing the anterior lamella (Yip et al., 2005).

On extraocular muscle function examination, complete ophthalmoplegia was present in all positions of gaze of his left eye (Figure 1). Signs of overaction were observed on movement of his right eye. On force duction testing, restriction of left gaze was observed.

Slit lamp biomicroscopy of the right eye was unremarkable. The left eye revealed a slightly inflamed conjunctiva and an epithelial defect in the lower 1/3

Received 11 November 2010; revised 05 December 2010; accepted 06 December 2010

Correspondence: Luz María Vázquez, MD, Josep María Lladó 3, Salida 7 Ronda de Dalt. 08035, Barcelona, Spain. E-mail: lumav@hotmail.com



FIGURE 1 Complete ophthalmoplegia present in all positions of gaze on the left eye. Pronounced orbitopalpebral sulcus present on the left side.

of his cornea; the pupil was dilated and non-reactive. Fundoscopy of the right eye was within normal limits, and of the left eye showed optic nerve head pallor and a pale ischemic retina.

On orbital MRI and CT scan, medial wall and floor orbital fractures were observed. Also a plaque-like hyperintense structure was detected in the medial orbit, extending posteriorly towards the orbital apex. The optic nerve and medial rectus muscle could not be discerned on any image, this despite the definition provided by 3 mm CT cuts (Figure 2).

The patient underwent orbital surgery for removal of the Teflon implant in an attempt to improve motility. After removing the implant, part of the medial rectus muscle was identified. Unfortunately no motility was gained and attention was directed at treating his left eye lagophthalmos to protect the cornea and preserve the globe.

DISCUSSION

Optic nerve injury during endoscopic sinus surgery (ESS) is more common under general anaesthesia but with adequate visualization of the anatomy, general and local anaesthesia have similar safety profiles (Stankiewicz, 1987).

Damage to the optic nerve can occur, particularly around the posterior ethmoid sinus due to the proximity of the lamina papyracea and the optic nerve and the thin fat layer at this site. This is also more likely to happen when: 1) When the surgeon relies on his own experience rather than precise anatomical knowledge; 2) When preoperative CT scan has not been fully



FIGURE 2 Orbital CT scan: Note the left medial wall fracture and the presence of a plaque-like hyperintense structure, extending posteriorly towards the orbital apex. The left optic nerve and medial rectus muscle cannot be differentiated.

reviewed, or 3) When the operation is conducted without frequently checking the position and direction of the endoscope (Kim et al., 2005).

Blindness is a rare and irreversible complication, and it has been reported to occur as a result of direct trauma to the optic nerve by surgical instruments, loss of blood supply to the optic nerve (central retinal artery or medial posterior ciliary artery injury), or indirect damage to the optic nerve due to optic nerve compression by a retrobulbar hematoma. We are not aware of any reports of blindness secondary to optic nerve section during the procedure.

Declaration of interest: The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper. No financial support and no financial interest was received.

REFERENCES

- Kim JY, Kim HJ, Kim CH, Lee JG, Yoon JH. Optic nerve injury secondary to endoscopic sinus surgery: an analysis of three cases. *Yonsei Med J* 2005 Apr 30;46(2):300–304.
- Lee JC, Chuo PI, Hsiung MW. Ischemic optic neuropathy after endoscopic sinus surgery: a case report. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003 Sep;260(8):429–431.
- Neuhaus RW. Orbital complications secondary to endoscopic sinus surgery. *Ophthalmology* 1990 Nov;97(11):1512–1518.
- Rubinstein A, Riddell CE, Akram I, Ahmado A, Benjamin L. Orbital emphysema leading to blindness following routine functional endoscopic sinus surgery. *Arch Ophthalmol* 2005 Oct;123(10):1452.
- Shi JB, Chen FH, Xu R, Wu WC, Hou WJ, Zhang L, Xu G. Ophthalmic complication and management of endoscopic sinus surgery. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2008 Feb;43(2):114–119.
- Stankiewicz JA. Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy. *Laryngoscope* 1987 Nov;97(11):1270–3.
- Stankiewicz JA. Complications in endoscopic intranasal ethmoidectomy: an update. *Laryngoscope* 1989 Jul;99(7 Pt 1):686–690.
- Vanden Abeele D, Clemens A, Tassignon MJ, van de Heyning PH. Blindness due to electrocoagulation following functional endoscopic sinus surgery. *J Laryngol Otol*. 1996 Mar;110(3):261–264.
- Yip C-C, Gonzalez-Candial M, Jain A, Goldberg RA, McCann JD. Lagophthalmos in enophthalmic eyes. *Br J Ophthalmol*. 2005 Jun; 89:676–678.

6.3. Enucleation, evisceration, orbital implants and management of the irradiated socket

Chapter 22

Enucleation, Evisceration, Orbital Implants, and Management of the Irradiated Socket

Miguel Gonzalez-Candial and Aaron Savar

Abstract Removal of an eye is sometimes necessary in the management of ocular malignancies. The most common intraocular malignancies necessitating enucleation are uveal melanoma in adults and retinoblastoma in children. In patients with retinoblastoma, the segment of optic nerve removed during enucleation must be long enough to ensure that the entire tumor has been removed. A number of different types of orbital implants are available, each with advantages and disadvantages. Radiation can cause atrophy and contraction of orbital tissues; thus, management of the socket in patients who have undergone radiation therapy is challenging. There is considerable debate over the benefits of enucleation versus evisceration. Evisceration is not appropriate in patients with intraocular tumors as it may leave tumor behind. Before evisceration is performed for an indication not related to cancer, the eye should be carefully examined to rule out the presence of intraocular tumor.

22.1 Introduction

The management of ocular malignancies sometimes necessitates the removal of an eye. The most common intraocular malignancies leading to enucleation are uveal melanoma in adults and retinoblastoma in children. Enucleation is also occasionally required in the management of ophthalmic complications resulting from the treatment of other cancers. Management of anophthalmic sockets in cancer patients presents unique challenges, especially in patients who have previously undergone radiation treatment. Evisceration may be appropriate in some cancer patients without intraocular malignancy.

M. Gonzalez-Candial (✉)
Department of Orbital and Ophthalmic Plastic Surgery, Universitat Autònoma de Barcelona,
I.M.O. Barcelona, Barcelona, Spain
e-mail: mgcandial@mac.com

B. Esmali (ed.), *Ophthalmic Oncology*, M.D. Anderson Solid Tumor
Oncology Series 6, DOI 10.1007/978-1-4419-0374-7_22,
© Springer Science+Business Media, LLC 2011

275

22.2 Surgical Technique

The surgical technique used for enucleation for treatment of malignancy is essentially the same as the surgical technique used for enucleation for other indications. This procedure is well described and can be performed with or without suturing the extraocular muscles to the implant [1]. There are, however, certain special considerations when enucleation is performed for treatment of an intraocular tumor.

22.2.1 *Confirmation of Correct Eye*

Identification of the correct eye must be confirmed and reconfirmed before enucleation. Often an eye being removed because it is blind and painful is abnormal in appearance; in contrast, an eye with an intraocular tumor may have a completely normal appearing anterior segment. This underscores the importance of confirming the correct eye prior to proceeding with enucleation. The eye to be removed should be confirmed with the patient, and the information provided by the patient should be checked against the patient's chart and confirmed by the operating surgeon. It is also a good policy to dilate the eye to be operated on and confirm the presence of the tumor as an extra safety measure prior to enucleation.

22.2.2 *Resection of Optic Nerve in Patients with Retinoblastoma*

In patients with retinoblastoma, as in patients with many other malignancies, complete resection of the tumor portends a better prognosis. Because retinoblastoma can spread via the optic nerve, it is of the utmost importance to obtain a sufficiently long piece of optic nerve during enucleation to ensure that the entire tumor has been removed. Survival is worse when the tumor has spread to the optic nerve than when the tumor is confined to the globe. The prognosis is worst if the cut end of the nerve is involved [2]. It has been recommended that as much optic nerve as safely possible be removed, 15 mm or more according to some authors [3].

To obtain a sufficiently long segment of optic nerve, several techniques can be added to the standard enucleation procedure. A medial approach when scissors are used can allow for removal of a longer section of nerve [4]. Sutures can be passed through the muscle insertions or the muscle stumps can be grasped with clamps to elevate the globe out of the orbit. This stretches the optic nerve so that it is more easily cut and also makes it easier to pass scissors further posteriorly. Havre [5] described a technique in which an incision is made into the posterior tendon's fascia behind the globe to facilitate acquisition of a longer piece of optic nerve.

Another method to obtain a longer segment of optic nerve involves the use of a snare [6]. Schiedler and associates [7] retrospectively compared the use of a snare to the use of scissors during enucleation for retinoblastoma. They found that significantly longer segments of optic nerve were resected with the snare than with scissors

(mean of 13.35 mm versus 11.05 mm). They also noted improved hemostasis with the use of the snare, but more crush artifact.

22.2.3 Maintenance of Globe Integrity

While efforts are made to avoid penetration of the globe during any enucleation, there is no situation in which maintenance of globe integrity is more important than it is in the case of an intraocular cancer. It is crucial that the integrity of the globe be maintained to avoid spillage of tumor into the orbit. After the globe is removed, it should be examined to ensure that it is intact and to determine whether there is gross extrascleral extension.

22.3 Choice of Implant

After enucleation, placement of an implant is necessary to maintain orbital volume to allow for motility and for retention of a prosthesis. A variety of orbital implants are available, each with possible advantages and disadvantages. Implants can be solid or porous, synthetic or natural, and wrapped or unwrapped; cost varies according to the implant features.

Solid orbital implants used today include implants made from silicone and implants made from acrylic. Porous orbital implants have become available over the past 20 years and include implants made of hydroxyapatite, which is harvested from coral, and implants made of porous polyethylene, a synthetic polymer.

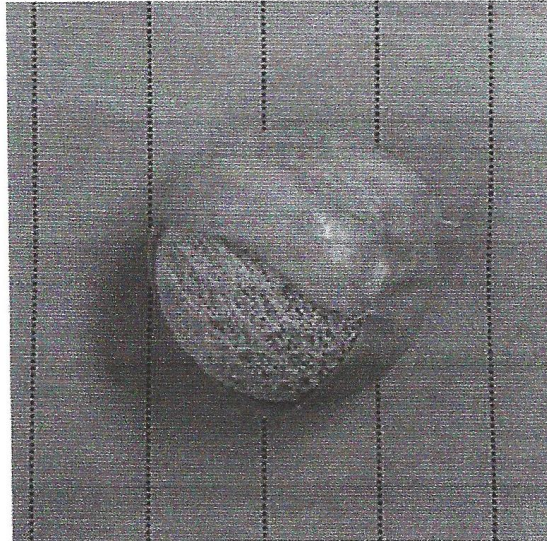
Porous implants allow for fibrovascular ingrowth, which allows integration of the implant into the orbit and is thought to decrease the rate of implant extrusion and infection [8, 9]. However, studies have shown lower rates of exposure with solid implants than with porous implants [10, 11]. Solid implants are also considerably less expensive than porous implants [1]. A prospective randomized trial comparing motility between hydroxyapatite (porous) and acrylic (solid) orbital implants showed no difference between the two implant types [12]. Lyle and associates [13] compared porous to solid implants in patients who underwent enucleation for treatment of retinoblastoma and found no significant difference in orbital volume between the side with the implant and the uninvolved side for either type of implant.

Despite the benefits of and length of experience with solid implants, porous implants remain very popular. Porous implants do have certain advantages. They allow for the placement of a motility coupling peg, which can potentially improve motility. In addition, extraocular muscles can be attached directly to porous polyethylene implants, which may shorten operative time compared to operative time with other orbital implants. Sadiq and associates [14] retrospectively compared 26 patients with hydroxyapatite implants to 26 patients with porous polyethylene implants and found no significant differences between the two groups in terms of

postoperative complications; however, they did note improved motility of the porous polyethylene implants.

Implants can be wrapped or unwrapped [1, 15]. A variety of different materials have been used for wrapping implants, including polyglactin mesh, donor sclera, and bovine pericardium. Wrapping the implant provides a surface for attachment of the extraocular muscles and may also provide an extra barrier to extrusion (Fig. 22.1). Polymer-coated hydroxyapatite implants are also available [16]. This absorbable coating makes wrapping of the implant unnecessary. Before the extraocular muscles can be attached to the polymer coating, a high-temperature disposable cautery device must be used to fashion openings in the coating to allow the muscles to contact the hydroxyapatite and sutures to be attached to it (Fig. 22.2).

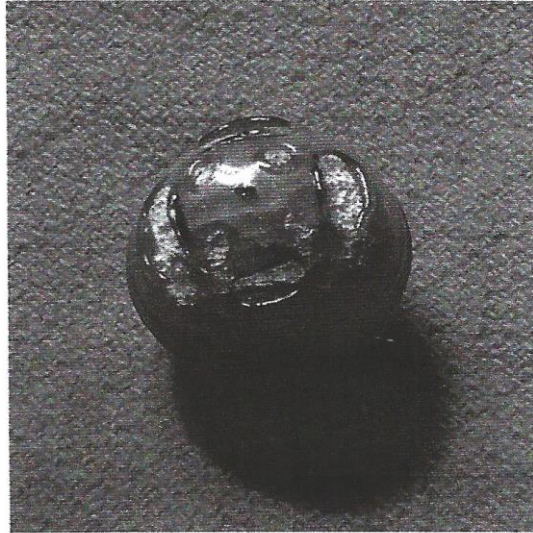
Fig. 22.1 Photograph of a hydroxyapatite orbital implant wrapped in donor sclera. The posterior aspect of the implant is left exposed to allow for fibrovascular ingrowth



All of the implants discussed above maintain a fixed orbital volume. This is appropriate in an adult. In a child, however, in order for the orbit to grow normally, the implant size must gradually increase. This can be accomplished with successive implant exchanges. Another option is the placement of a dermis-fat graft [17]. This graft has the potential to grow with the child. Heher and associates [18] reported 16 cases of unilateral pediatric dermis-fat grafts for varying indications. They noted maintenance of or improvement in orbital symmetry in all patients. Atrophy with associated volume loss can be a concern with dermis-fat grafts; however, in this series, it was not seen in any of the children 4 years of age or younger. Six of the eight patients 4 years of age or younger required surgical debulking of their graft. Mitchell and associates [19] reported a series of eight pediatric enucleations followed by dermis-fat grafting; good orbital symmetry was achieved in all cases.

Clearly, there are numerous options for implants after enucleation. The choice of implant needs to be tailored to the patient. On the ocular oncology service at The University of Texas M.D. Anderson Cancer Center, the implant most frequently

Fig. 22.2 Photograph of a polymer-coated hydroxyapatite orbital implant. Openings have been created in the anterior surface to attach the extraocular muscles



placed after primary enucleation in children or adults is a hydroxyapatite implant, either polymer coated or wrapped in donor sclera.

22.4 Management of the Anophthalmic Socket After Enucleation and Radiation Therapy

Radiation therapy is sometimes necessary after enucleation for malignancy. Managing an anophthalmic socket in a patient who has undergone radiation therapy can be difficult.

22.4.1 Patients with Retinoblastoma

Management of the anophthalmic socket is especially difficult in patients who have undergone irradiation for retinoblastoma. Because of their age, children with retinoblastoma who are treated with enucleation, irradiation, or both typically have smaller orbital volumes [20]. Radiation retards the growth of orbital structures and causes atrophy. Secondary surgery is often necessary to allow the socket to accommodate a prosthesis as well as for cosmesis. Volume loss is common and results in enophthalmos, superior sulcus defects, and ptosis. The orbital volume can be augmented with grafts, fillers, or implants. However, all of these treatment options are more likely to be associated with complications in this setting because wound healing is impaired after radiation therapy.

Successful reconstruction of irradiated sockets using temporalis flaps has been reported [21]. In severely contracted sockets, more aggressive reconstruction may

be necessary. Li and associates [22] reported socket reconstruction with radial forearm flaps in 22 patients, 14 of whom had retinoblastoma treated with enucleation followed by irradiation. This technique can provide a large volume of vascularized tissue, which may be necessary in irradiated areas. However, forearm flaps cause donor site scarring and may cause numbness and decreased blood flow to the hand.

22.4.2 Patients with Uveal Melanoma with Microscopic Extrascleral Extension

Another group in which radiation therapy may be indicated after enucleation is patients with uveal melanoma with microscopic extrascleral extension [23, 24]. In such patients, the anophthalmic socket becomes contracted after radiation therapy and cannot retain a prosthesis [25, 26]. In patients with such a contracted socket, a larger socket can be successfully reconstructed with the use of oral mucous membrane grafts [27, 28].

22.4.3 Patients with Head and Neck Cancer

Occasionally, in patients with head and neck cancer in the periorcular region or paranasal sinuses, an eye must be removed because of severe radiation-induced damage [29] (Figs. 22.3, 22.4, and 22.5). In such patients, it may be wise to avoid placement of any implants or to use simple silicone implants to minimize the risks of implant exposure, infection, and extrusion, all of which are more common with porous orbital implants [10, 11].

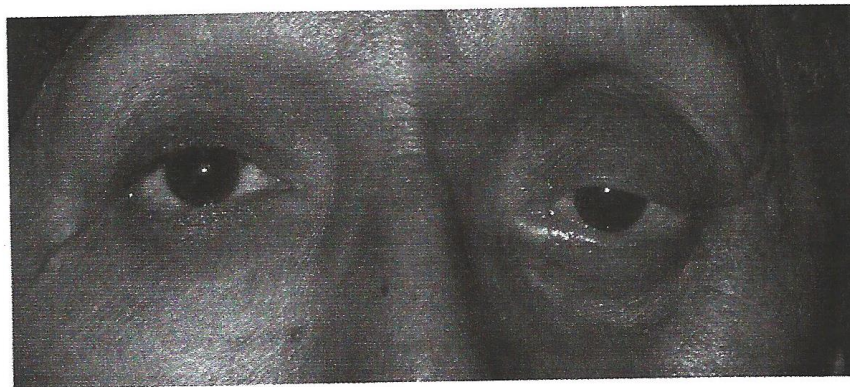


Fig. 22.3 Photograph of a patient with a maxillary sinus squamous cell carcinoma after a maxillectomy with loss of the floor of the orbit and radiation therapy. Note the loss of volume in the left orbit. The patient developed neovascular glaucoma and a blind painful eye, which necessitated an enucleation. Photo courtesy of Dr. Bitá Esmaeli

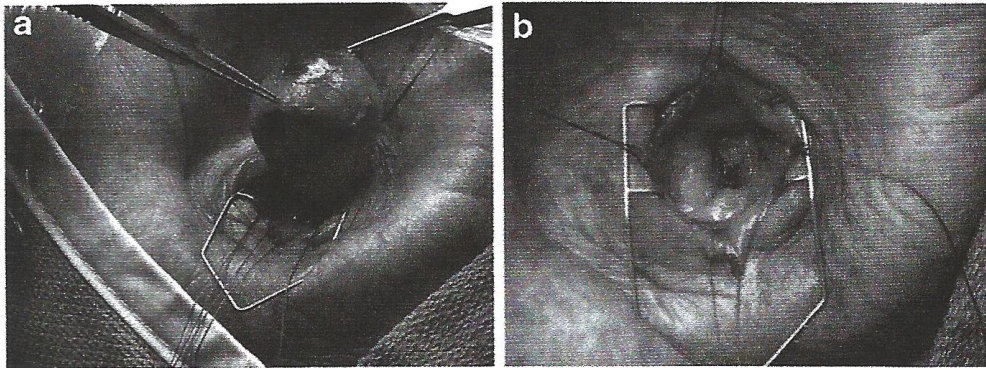


Fig. 22.4 Enucleation in the same patient as in Fig. 22.3. (a) The prephthical globe was removed carefully without disruption of the posterior sclera. (b) View of the socket. A simple silicone implant was placed in the irradiated socket. Photos courtesy of Dr. Bitā Esmāeli

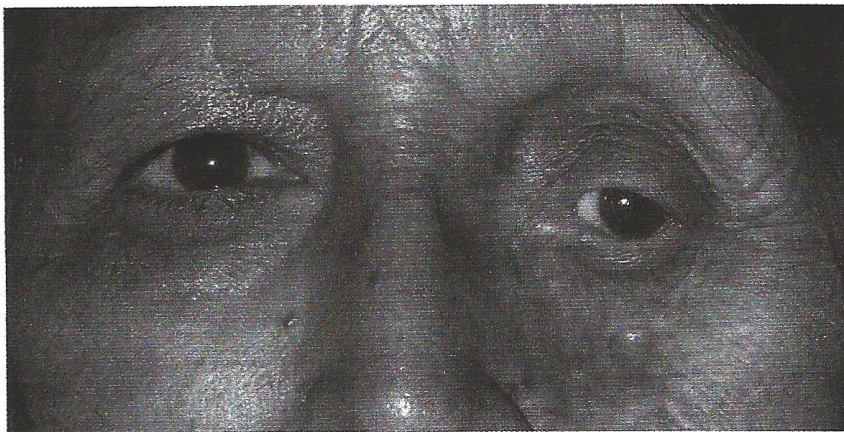


Fig. 22.5 Photograph showing the postoperative appearance in the same patient as in Fig. 22.3, after prosthesis fitting. Photo courtesy of Dr. Bitā Esmāeli

22.5 Evisceration

There is considerable debate in the ophthalmic community and in the literature over the benefits of enucleation versus evisceration (removal of the contents of the eye but not the sclera) [30, 31]. The issues generally debated include the impact of surgery on implant motility and the risk of sympathetic ophthalmia. There is no question that enucleation is the appropriate choice when an eye is being removed because of an intraocular malignancy. Evisceration is not appropriate for the treatment of intraocular malignancies as this procedure may leave tumor behind. There have been instances of evisceration of eyes with previously undiagnosed intraocular malignancies [32, 33]. Before an evisceration is performed for another indication, it is extremely important to evaluate the eye to rule out the possibility of intraocular malignancy. The evaluation should include a dilated fundus examination. If the

media is not clear enough to allow for a thorough assessment via ophthalmoscopy, B-scan ultrasonography should be performed.

There are situations in which evisceration is appropriate in cancer patients without intraocular malignancy. The most frequent such situation is a blind painful eye, often due to endogenous endophthalmitis, severe viral retinitis, or severe radiation damage.

References

1. Custer PL, Kennedy RH, Woog JJ, et al. Orbital implants in enucleation surgery: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2003;110(10):2054–61.
2. Magrann I, Abramson DH, Ellsworth RM. Optic nerve involvement in retinoblastoma. *Ophthalmology* 1989;96(2):217–22.
3. Abramson DH, Ellsworth RM. The surgical management of retinoblastoma. *Ophthalmic Surg* 1980;11(9):596–8.
4. Shields JA, Shields CL, De Potter P. Enucleation technique for children with retinoblastoma. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29(4):213–5.
5. Havre DC. Obtaining long sections of optic nerve at enucleation. A new surgical technique based on the anatomy of the posterior fascia bulbi. *Am J Ophthalmol* 1965;60:272–7.
6. Myers RH. Reevaluation of the snare technique for enucleation. *Am J Ophthalmol* 1950;33(7):1143–4.
7. Schiedler V, Dubovy SR, Murray TG. Snare technique for enucleation of eyes with advanced retinoblastoma. *Arch Ophthalmol* 2007;125(5):680–3.
8. Rubin PA, Popham JK, Bilyk JR, et al. Comparison of fibrovascular ingrowth into hydroxyapatite and porous polyethylene orbital implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1994;10(2):96–103.
9. Remulla HD, Rubin PA, Shore JW, et al. Complications of porous spherical orbital implants. *Ophthalmology* 1995;102(4):586–93.
10. Nunery WR, Heinz GW, Bonnin JM, et al. Exposure rate of hydroxyapatite spheres in the anophthalmic socket: histopathologic correlation and comparison with silicone sphere implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1993;9(2):96–104.
11. Li T, Shen J, Duffy MT. Exposure rates of wrapped and unwrapped orbital implants following enucleation. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2001;17(6):431–5.
12. Colen TP, Paridaens DA, Lemij HG, et al. Comparison of artificial eye amplitudes with acrylic and hydroxyapatite spherical enucleation implants. *Ophthalmology* 2000;107(10):1889–94.
13. Lyle CE, Wilson MW, Li CS, et al. Comparison of orbital volumes in enucleated patients with unilateral retinoblastoma: hydroxyapatite implants versus silicone implants. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2007;23(5):393–6.
14. Sadiq SA, Mengher LS, Lowry J, et al. Integrated orbital implants—a comparison of hydroxyapatite and porous polyethylene implants. *Orbit* 2008;27(1):37–40.
15. Long JA, Tann TM 3rd, Bearden WH 3rd, et al. Enucleation: is wrapping the implant necessary for optimal motility? *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003;19(3):194–7.
16. Shields CL, Uysal Y, Marr BP, et al. Experience with the polymer-coated hydroxyapatite implant after enucleation in 126 patients. *Ophthalmology* 2007;114(2):367–73.
17. Smith B, Bosniak SL, Lisman RD. An autogenous kinetic dermis-fat orbital implant: an updated technique. *Ophthalmology* 1982;89(9):1067–71.
18. Heher KL, Katowitz JA, Low JE. Unilateral dermis-fat graft implantation in the pediatric orbit. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1998;14(2):81–8.
19. Mitchell KT, Hollsten DA, White WL, et al. The autogenous dermis-fat orbital implant in children. *J AAPOS* 2001;5(6):367–9.

20. Peylan-Ramu N, Bin-Nun A, Skleir-Levy M, et al. Orbital growth retardation in retinoblastoma survivors: work in progress. *Med Pediatr Oncol* 2001;37(5):465–70.
21. Foster JA, Castro E, Papay FA. Reconstruction of the irradiated contracted socket with an expanded superficial temporalis fascial flap. *Am J Ophthalmol* 1999;127(5):621–2.
22. Li D, Jie Y, Liu H, et al. Reconstruction of anophthalmic orbits and contracted eye sockets with microvascular radial forearm free flaps. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2008;24(2):94–7.
23. Hykin PG, McCartney AC, Plowman PN, et al. Postenucleation orbital radiotherapy for the treatment of malignant melanoma of the choroid with extrascleral extension. *Br J Ophthalmol* 1990;74(1):36–9.
24. Blanco G. Diagnosis and treatment of orbital invasion in uveal melanoma. *Can J Ophthalmol* 2004;39(4):388–96.
25. Macfaul PA, Bedford MA. Ocular complications after therapeutic irradiation. *Br J Ophthalmol* 1970;54(4):237–47.
26. Baylis HI, Call NB. Severe enophthalmos following irradiation of the anophthalmic socket: surgical approaches. *Ophthalmology* 1979;86(9):1647–54.
27. Karesh JW, Putterman AM. Reconstruction of the partially contracted ocular socket or fornix. *Arch Ophthalmol* 1988;106(4):552–6.
28. Bowen Jones EJ, Nunes E. The outcome of oral mucosal grafts to the orbit: a three-and-a-half-year study. *Br J Plast Surg* 2002;55(2):100–4.
29. Moshfeghi DM, Moshfeghi AA, Finger PT. Enucleation. *Surv Ophthalmol* 2000;44(4):277–301.
30. Walter WL. Update on enucleation and evisceration surgery. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1985;1(4):243–52.
31. Nakra T, Simon GJ, Douglas RS, et al. Comparing outcomes of enucleation and evisceration. *Ophthalmology* 2006;113(12):2270–5.
32. Eagle RC Jr, Grossniklaus HE, Syed N, et al. Inadvertent evisceration of eyes containing uveal melanoma. *Arch Ophthalmol* 2009;127(2):141–5.
33. Scheffler AC, Abramson DH. Should evisceration ever be done in a blind, painful eye? *Arch Ophthalmol* 2009;127(2):211–2.

