



ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

Javier Rodríguez Fernández

**ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN
DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS
PAREDES ORBITARIAS**

TESIS DOCTORAL

Dirigida por Dr. Pere Romero Aroca

Departamento de Medicina y Cirugía



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona 2016

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández



Departament de Medicina i Cirurgia
C/ Sant Llorenç, 21
43203 – Reus (Tarragona)
Telèfon: 977 759 305
Fax: 977 759 322

Pere Romero Aroca, Jefe de Servicio de Oftalmología del Hospital
Universitari Sant Joan de Reus y Profesor Asociado de la Universitat Rovira
i Virgili

HACE CONSTAR que este trabajo, titulado **“Estado del arte en la
reconstrucción de los traumatismos de las paredes orbitarias”**,
presentado por Javier Rodríguez Fernández, ha sido realizado bajo su
dirección y cumple los requisitos necesarios para optar al título de Doctor.

Y para que así conste y tenga los efectos oportunos, firma la presente.

Tarragona, 3 de Diciembre de 2015

El director de la tesis doctoral

Dr. Pere Romero Aroca

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

A mis hijos, Manuela y Pedro

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

La reconstrucción orbitaria es una cirugía delicada que no empieza y termina en la cirugía. Para poder tratar este tipo de patología es necesario trabajar en equipo. Se trata en muchas ocasiones de pacientes que ingresan durante una guardia a altas horas de la mañana, a los que hay que realizar entonces una primera cirugía de urgencia. Después de la cirugía el paciente necesita una monitorización semintensiva.

Esta obra no podría haber sido concebida sin el esfuerzo de todos mis compañeros de trabajo tanto en el Hospital Joan XXIII como en el Hospital 12 de Octubre. Quiero agradecer especialmente a mis dos mentores principales en mi formación como cirujano, al Dr. Sánchez Aniceto y al Dr. Forteza. Al Dr. Manson con el que tuve oportunidad de visitar en Baltimore en 2003 gracias a una beca *Fellowship AO*. Fueron años claves en el desarrollo de la reconstrucción orbitaria.

A mi director de tesis, Dr. Romero, por haber apostado por este trabajo clínico fruto de muchos años de experiencia acumulada.

Al mi colega y gran amigo Dr. Galán por su ayuda quirúrgica y asistencial en la confección del primer estudio.

Al Dr. Avilés por su desinteresada ayuda en el análisis estadístico.

Un agradecimiento muy especial a mis padres. Cuando se es padre, tomas como referencia la enseñanza recibida para darla a tus hijos. Es entonces cuando se aprecia en todo su esplendor el esfuerzo y dedicación que han dedicado tus padres en tu educación.

A mi mujer, no sólo por sus críticas constructivas y soporte informático, sino también por la cobertura familiar y la atención a la casa, lo que me ha permitido disponer del tiempo para poder realizar este trabajo.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

Índice

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

I. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	19
II. INTRODUCCIÓN.....	23
1. Anatomía orbitaria.....	25
1.1 Esqueleto orbitario.....	28
1.2 Vascularización e inervación.....	36
1.3 Párpados.....	37
1.3.1 Párpado superior.....	37
1.3.2 Párpado inferior.....	38
1.4 Disección de cadáveres. Conductos lacrimales.....	38
2. Fisiopatología del traumatismo orbitomalar.....	41
3. Preguntas para la planificación del tratamiento.....	43
3.1 ¿Cuándo se debe operar estas fracturas?.....	43
3.2 ¿Qué materiales vamos a emplear?.....	43
3.3 ¿Cómo vamos a colocar los injertos?.....	44
3.4 ¿Dónde vamos a colocarlos?.....	44
4. Abordajes orbitarios.....	45
4.1 Reseña histórica.....	46
4.2 Abordajes inferiores.....	47
4.2.1 Intrabucal.....	47
4.2.2 Transantral.....	48
4.2.3 Transantral endoscópico.....	49
4.3 Abordaje lateral.....	49
4.4 Abordajes superiores.....	52

4.4.1 Abordaje coronal.....	52
4.4.2 Orbitotomía transfrontal. Barra supraorbitaria. Intracraneal.....	57
4.5 Abordajes mediales.....	58
4.5.1 Incisión de Lynch.....	59
4.5.2 Incisión en canto interno.....	59
4.5.3 Etmoidectomía externa de Patterson.....	59
4.5.4 Frontoetmoidectomía.....	60
4.5.5 Rinotomía lateral.....	61
4.5.6 Etmoidectomía anterior endoscópica.....	62
4.6 Abordajes anteriores.....	65
4.6.1 Abordajes palpebrales cutáneos.....	65
4.6.1.1 Abordaje subciliar.....	65
4.6.1.2 Abordaje subtarsal.....	66
4.6.1.3 Abordaje subpalpebral.....	67
4.6.2 Abordajes transconjuntival.....	67
4.6.2.1 Disección Preseptal.....	68
4.6.2.2 Disección Retroseptal.....	69
4.6.3 Abordaje endoscópico anterior.....	72
4.7 Abordaje transcuruncular.....	73
4.8 Desinserción y reposicionamiento del oblicuo inferior.....	79
5. Materiales utilizados en la reconstrucción orbitaria.....	80
6. Tipos de cierre.....	86

7. Complicaciones.....	87
III. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	93
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	97
V. RESULTADOS.....	101
1. Primera Parte: Estudio 1999-2006.....	105
2. Segunda Parte: Estudio 2006-2015.....	115
VI. DISCUSIÓN.....	129
VII. CONCLUSIONES.....	155
VIII. REFERENCIAS.....	159
IX. ANEXO: Publicaciones.....	175
1. Rodríguez J, Galán R, Valldeperas X, Mateos M, Forteza G. Transconjunctival, transcaruncular approach: enlarged orbital medial wall exposure. An alternative to the coronal approach. <i>Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac</i> 2008;30:195–200.	
2. Rodríguez J, Galán R, Forteza G, Mateos M, Mommsen J, Vazquez O, Piera V. Extended transcaruncular approach using detachment and repositioning of the inferior oblique muscle for the traumatic repair of the medial orbital wall. <i>Craniomaxillofac Trauma Reconstr</i> 2009;2:35– 40.	
3. Rodríguez J, Galán R, García-Rozado A, Picón M. Fracturas frontonasoetmoidales. <i>Protocolos Clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial.</i> Capítulo 16, pp 227-236. 2006.	

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

I. Presentación y Justificación

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

La reconstrucción de los traumatismos de las paredes orbitarias ha sufrido en estas dos últimas décadas, una evolución muy importante. La necesidad de encontrar un material fiable ha hecho que numerosas escuelas hayan probado distintos tipos de materiales reconstructivos para este menester. Los centros donde el autor ha realizado este trabajo son reconocidos nacionalmente e internacionalmente como centros de referencia para la traumatología facial. El Hospital 12 de Octubre en la región centro de España y el Hospital Joan XXIII de Tarragona para el trauma facial en el sur de Cataluña.

Los estudios presentados en este trabajo plasman la experiencia acumulada al probar numerosos de estos materiales. Estos estudios demuestran la supremacía del titanio como material de reconstrucción.

La investigación en nuevos materiales ha ido a la par del desarrollo de nuevas vías de abordaje capaces de introducir estos materiales, ya que requieren abordajes más extensos. Era necesario encontrar un abordaje capaz de exponer ampliamente las tres paredes orbitarias inferiores. Este estudio describe una vía nueva de abordaje a la pared medial e inferior orbitaria

Muy pocos trabajos existen que validen las reconstrucciones de titanio a largo plazo. Este trabajo pretende hacerlo con revisiones clínico-radiológicas, en ocasiones, superiores a cinco años.

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención por parte de instituciones públicas o privadas.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

II. Introducción

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

Los traumatismos de la órbita junto con los traumatismos del tercio medio facial constituyen una de las patologías en las que la experiencia del cirujano y su habilidad quirúrgica se hacen más necesarias.

En las dos últimas décadas la reconstrucción de las paredes orbitarias ha evolucionado más que en los últimos dos mil años ya que el ritmo de innovación y desarrollo se está incrementando de manera logarítmica. Las razones para ello son entre otras:

1. La influencia de *Paul Tessier* que fue quién nos enseñó a entrar, reducir y recolocar el esqueleto facial; a utilizar de manera rutinaria el abordaje coronal, a realizar disecciones extensas subperiósticas y a utilizar injertos óseos, principalmente de calota
2. El desarrollo de nuevas técnicas de fijación rígida interna, siguiendo las líneas de trabajo de *Champy* y *Michelet* en Francia, *Luhr* y *Steinhauser* en Alemania, y *Spiessl* en Suiza, con las posteriores modificaciones que se han ido desarrollando gracias a la estrecha colaboración entre cirujanos e ingenieros.
3. La aplicación de lo anteriormente descrito por una serie de cirujanos como *Paul Manson*, *Joseph Gruss* y *Louis Merville* por citar algunos, que enfatizaron la importancia de los arbotantes faciales como líneas de tensión y soporte de cargas
4. El desarrollo de nuevas técnicas de imagen, en el que se ha estandarizado el uso de la tomografía computarizada (TAC), con sus reconstrucciones coronales, sagitales y en 3D, como prueba princeps para el diagnóstico de no sólo la lesión primaria, sino también como prueba de control postquirúrgico.
5. La investigación en nuevos biomateriales, reabsorbibles o permanentes, para la reconstrucción de las paredes orbitarias, nos está llevando a usar materiales cada vez más seguros y con resultados estables a mayor tiempo.
6. Recientemente, el descubrimiento de nuevos abordajes a la órbita, sobre todo la pared medial orbitaria, ha hecho que patología que

antes se despreciaba por su alta complejidad y comorbilidad iatrogénica sea actualmente tratada de manera rutinaria. Esto ha mejorado notablemente los resultados estéticos y funcionales de los pacientes con traumatismos que afectan a esta región.

Esto nos lleva a las líneas de tratamiento actual para las fracturas orbitarias que incluyen las grandes exposiciones quirúrgicas mediante incisiones distantes, fijación rígida interna y uso cada vez más extendido de las mallas de titanio, la delicadeza en el tratamiento de las partes blandas, la endoscopia y los sistemas de navegación virtual 3D intraoperatorio y de control postoperatorio.

Cierto es que la tendencia actual en la reconstrucción orbitaria es mucho más conservadora que hace una década donde los parámetros medidos por TAC poseían una significación y peso a la hora de la indicación quirúrgica que ahora no tienen (1).

1. ANATOMÍA ORBITARIA

En este apartado se realizará una revisión de los aspectos más interesantes a nivel quirúrgico, sobre todo desde el punto de vista traumatológico.



Figura 1.

La órbita es una entidad anatómica compleja con múltiples relaciones con estructuras vecinas. Tradicionalmente se consideraba un cono óseo pero en la actualidad se asemeja más a una pera o a un poliedro asimétrico. Formado por 7 huesos: h. maxilar, a la menor esfenoides (azul oscuro), a la mayor (azul claro), h. palatino (verde claro), etmoidal (púrpura), h. lacrimal, h. frontal, h. zigomático (Figura1).

Los límites de la órbita son (Figura 2):

- Superiormente: Seno frontal (amarillo) y fosa craneal anterior
- Inferiormente: Seno maxilar (rojo)
- Medialmente: Senos esfenoidal y etmoidal (verde) y fosas nasales
- Lateralmente: Fosa temporal



Figura 2.

El diámetro AP se delimita entre el reborde infraorbitario (RIO) hasta la porción ósea entre el foramen esfenoidal y el foramen óptico.

Los ejes orbitario y visual no coinciden y divergen 23 grados.

Es importante señalar la importancia de la integridad de las paredes que delimitan la cavidad orbitaria pues, pequeños desplazamientos de

fragmentos óseos (alteraciones del radio orbitario) afectan al volumen al cuadrado. También importan la superficie del fragmento y otra serie de estructuras que contribuyen al mantenimiento del volumen orbitario. En el estudio de estos factores son fundamentales los estudios radiológicos mediante CT con cortes finos (1 a 3 mm) incluyendo proyecciones sagitales y coronales, así como las nuevas reconstrucciones 3D para hacerse una idea espacial. Así, *Manson* señala factores como la herniación de partes blandas a través de los fragmentos óseos, alteraciones del aparato ligamentoso, contracción de tejidos blandos, atrofia grasa orbitaria, fenómenos de fibrosis, etc. Autores como *Raskin* y *Whitehouse* señalan que un aumento del volumen orbitario de 1 cm^3 (valorado de 20 a 30 días postrauma) produce un enoftalmos variable de 0.47 a 0.8 mm (Figura 3).

Altura: 35 mm;

Ancho: 40 mm

Diámetro AP: 45 a 55 mm

Importancia del volumen orbitario (estudios radiológicos) $\pi R^2 h/3$.

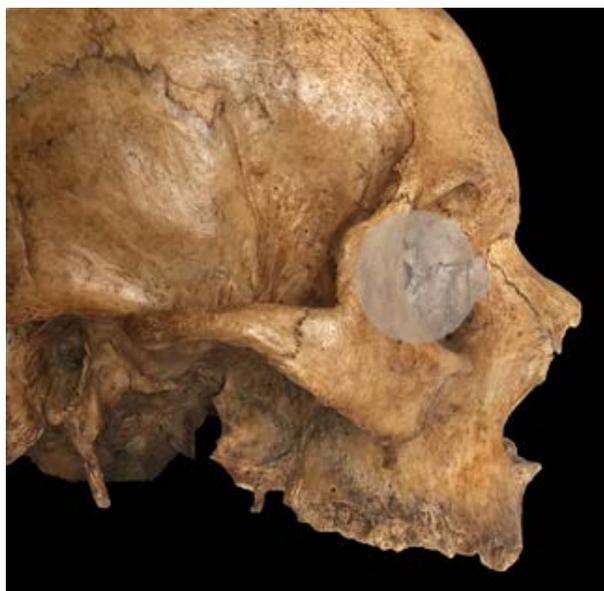


Figura 3.

1.1 Esqueleto orbitario

Desde un punto de vista quirúrgico lo vamos a dividir en tres segmentos

- Anterior: Reborde infraorbitario. Hueso cortical y arbotantes.
- Medio: Paredes orbitarias. Más susceptible a fractura para la absorción de la energía cinética del traumatismo y no lesionar las estructuras nobles que se encuentran detrás. La conjunción del suelo de la órbita con la pared posterior del seno maxilar suele tener mayor consistencia ósea y suele mantenerse intacta salvo en traumatismos de gran energía. La visualización de este pequeño segmento es de vital importancia para colocar nuestro material de reconstrucción y orientarnos para no caer en el seno maxilar.
- Posterior: Hueso cortical grueso. Hueso palatino y a la mayor y menor del esfenoides. Ápex orbitario.



Figura 4. Segmentos óseos anterior, medio y posterior

En el segmento anterior o rebordes orbitarios distinguimos tres regiones:

1. *Supraorbitaria:*

Hueso frontal y seno frontal. En su tercio medio se encuentra la escotadura supraorbitaria. En ocasiones se trata de un foramen propiamente dicho. Y obliga en los abordaje coronales, para acceder a la parte posterior de la órbita, al fresado o corte con osteotomo de dicho canal para liberar el paquete vasculonervioso supraorbitario.

2. *Medial o nasoetmoidal:*

2/3 inferomediales del reborde orbitario. Aquí se encuentra la región cantal medial, por delante de la cresta lacrimal anterior.

3. *Lateral:*

Apófisis frontal del hueso cigomático y cigomática del hueso frontal. Las partes blandas que envuelven este arbotante son muy finas. Materiales de osteosíntesis de más de 1.5 mm serán percibidos fácilmente por el paciente, a no ser que se coloquen por detrás de este arbotante, en su vertiente temporal. En este reborde lateral se encuentra el tubérculo de Whitnall donde se insertará el tendón cantal lateral y ligamento de Lockwood. Se encuentra a 10 mm inferior de la sutura frontocigomática y a 2-5 mm posterior del reborde orbitario. Es importante esta anotación ya que los procedimientos que requieran la recolocación del canto externo deberán reposicionarse dentro de la pared lateral de la órbita (estos 3-4 mm) para evitar la separación del párpado del globo ocular.

4. *Inferior o reborde infraorbitario:*

Compuesto por los huesos cigomático y maxilar. Presenta en su zona media, en la sutura de estos dos huesos, a 5 y 8 mm del borde libre, el foramen infraorbitario. Este foramen supone una debilidad en este arbotante, y va a ser por aquí por donde se suele producir el 80% de las fracturas orbitocigomáticas.



Figura 5.

El segmento medio está compuesto por las paredes orbitarias clásicas.

1. *Techo orbitario:*

Bóveda de 30° en el sentido anteroposterior. Compuesto por el hueso frontal y el ala mayor esfenoides. El límite posterior es la hendidura esfenoidal superior y el foramen óptico. Alberga en su región lateral a la fosa lacrimal y en su ángulo anterointerno a la fosita troclear, donde se situaran la glándula lacrimal y el tendón de reflexión de oblicuo superior.

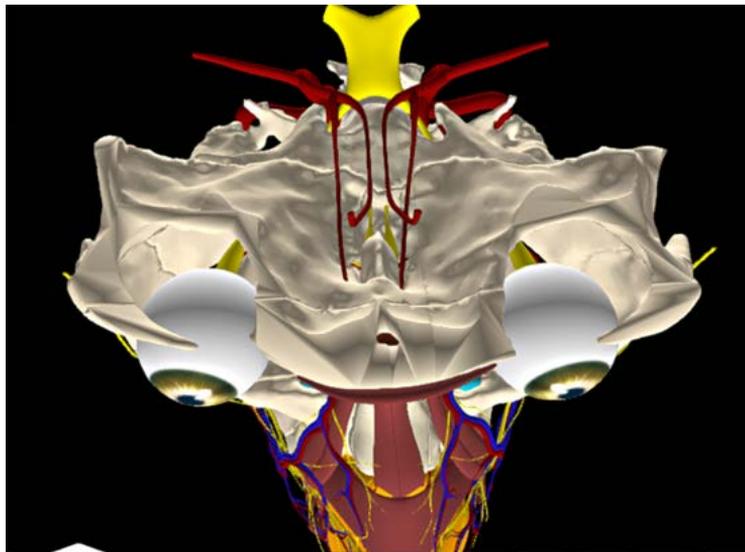
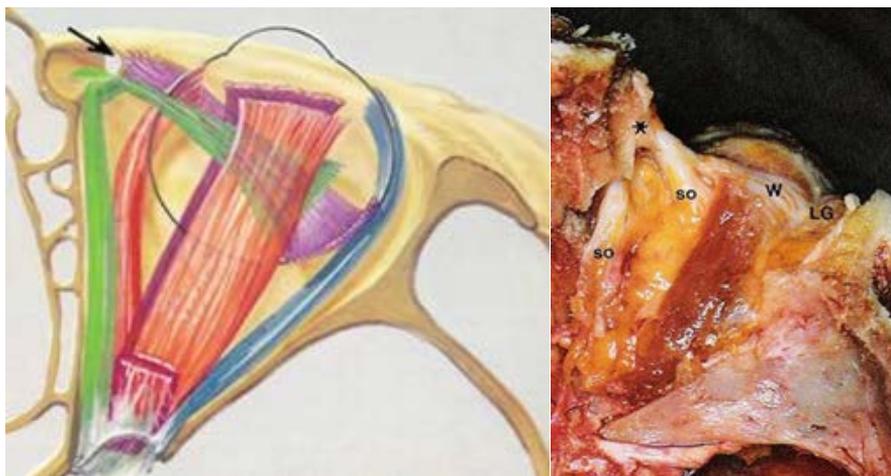


Figura 6. Foto cedida por el programa N.A.S.A.L.



*Figura 7. SO: Oblicuo superior, W: ligamento de Whitham, LG: glándula lacrimal. *Tendón de reflexión del SO. Adaptada de Netter et al. (2)*

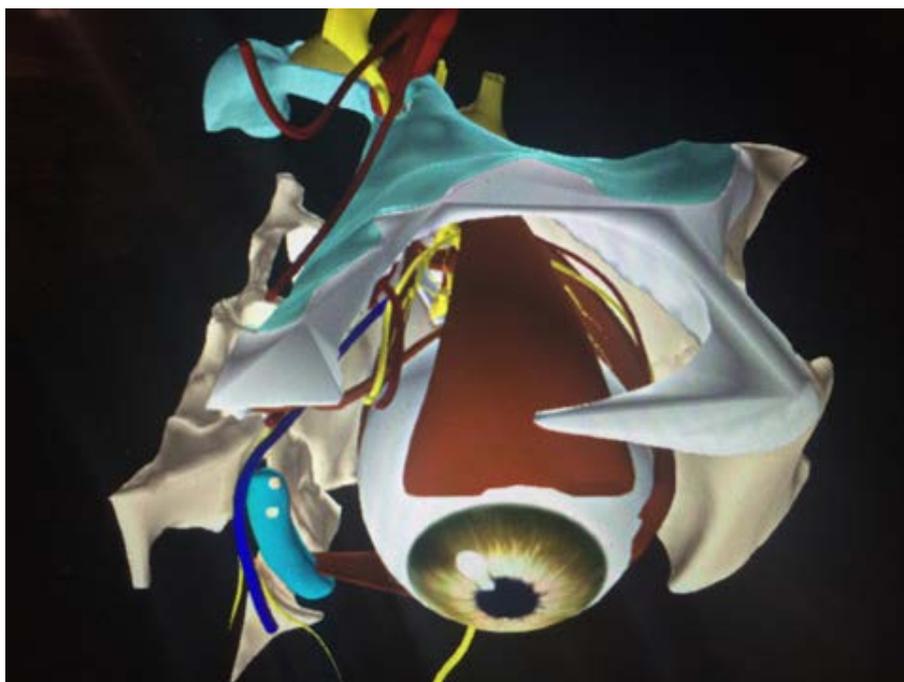


Figura 8. Foto cedida por el programa N.A.S.A.L.

2. Pared Medial:

Huesos Etmoidal (violeta), lacrimal o unguis (rosa), maxilar (rosa claro) y frontal (verde). La cresta lacrimal anterior se encuentra en el hueso

lacrimal, y la posterior se halla en el hueso maxilar (Figura 7 i 8). Alberga dos orificios importantes:

A.- Etmoidal anterior (AE): Arteria Etmoidal anterior y nervio nasociliar.

B.- Etmoidal posterior (PE): Arteria Etmoidal posterior y en ocasiones la esenoetmoidal.

El plano que une estos dos orificios dará al cirujano la referencia de la altura del SNC y de la lámina cribosa, que en ocasiones se encuentra mucho más bajo de lo que podríamos pensar. A 5-8 mm en dirección posterior de la arteria etmoidal posterior, se encuentra el orificio óptico. Normalmente no es necesario disecar mas distal de la etmoidal posterior en traumatología orbitaria, pero si en la descompresión traumática del nervio óptico.



Figura 9. Detalles y relaciones de la pared medial orbitaria. Foto cedida por Dr. San Juan de Moreta, programa N.A.S.A.L.

3. Suelo orbitario:

Formado por los huesos maxilar, zigomático y palatino. Tiene una forma de S itálica, con una concavidad en la parte más anterior y una convexidad

posterior. Esta convexidad le dará proyección al globo ocular y las fracturas a este nivel son muy enoftalmizantes.

En su región anteromedial se encuentra la inserción del musculo oblicuo inferior, por delante y medial del saco lacrimal.



Figura 10. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

Por el suelo discurre el canal infraorbitario desde la hendidura esfenoidal inferior hasta el foramen infraorbitario.

Quirúrgicamente el nervio divide el suelo en dos regiones, una medial y otra lateral. La primera es más débil y es el lugar de elección para las Orbitotomía descompresivas del hipertiroidismo.

La transición del suelo orbitario con la pared medial o **arbotante inferomedial orbitario**, es una estructura lineal con un poco más de densidad ósea. Este arbotante está sujeto la pared lateral nasal por unos contrafuertes. Uno anterior y otro posterior, dejando en el medio del arbotante inferomedial una debilidad estructural ya por debajo se haya el *aditus ad antrum*.

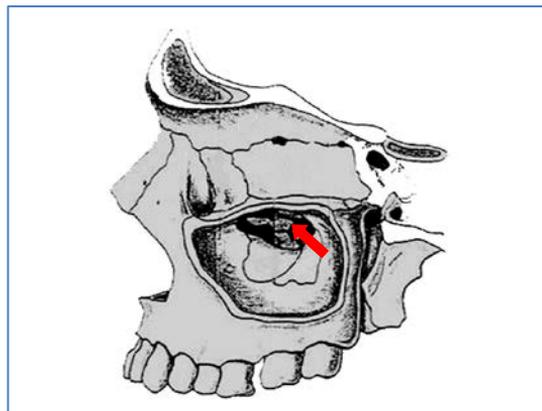


Figura 11.

Este arbotante es de crucial importancia para el cirujano ya que:

- a.- Sirve de soporte para nuestras reconstrucciones.
- b.- Su lesión es muy enoftalmizante

La hendidura esfenomaxilar supone el límite posterior del suelo orbitario. Por ella discurren el nervio infraorbitario, que rápidamente se mete en su canal y pequeños vasos perforantes de la periórbita. El contenido de la misma se puede coagular si fuera necesario un abordaje al ápex orbitario. La parte lateral de la hendidura esfeno maxilar comunica con la grasa de la fosa infratemporal. El cirujano no debe confundir esta grasa con la orbitaria y meterse por accidente en la fosa infratemporal.

4. Pared lateral orbitaria.

Formada por el zigoma, hueso frontal y a la mayor del esfenoides. Presenta la mayor consistencia ósea de todas las paredes y por eso de fácil disección. Es por donde debemos empezar nuestra disección orbitaria.

Esta pared esta perforada por dos orificios, el zigomático facial (más anterior) y el zigomático temporal (más posterosuperior), por donde discurren sendos pedículos vasculonerviosos. Ambas estructuras se deben coagular con instrumento bipolar para el acceso a las regiones posteriores. La pared lateral de la órbita posee una cualidad extraordinaria para la ubicación tridimensional del hueso cigomático. La alineación del plano de la pared lateral supone la reducción anatómica de la fractura de malar. Así con la visualización de un foco de fractura podemos alinear cuatro focos de fractura al mismo tiempo: la clásica fractura cuadripódica del hueso malar (fractura en reborde infraorbitario, frontomalar, arbotante maxilomalar y arco cigomático). En ocasiones la rigidez de la pared lateral orbitaria permite la osteosíntesis directa.



Figura 12. La posición tridimensional de la pared lateral de la órbita ubica en los tres ejes del espacio. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

1.2 Vascularización e inervación de la órbita

Arterial

La carótida externa a través de sus ramas terminales se anastomosa con la carótida interna en la llamada arcada vascular orbitaria.

La rama angular de la arteria facial se anastomosa con las etmoidales anterior y posterior y finalmente con la oftálmica. Estas tres últimas arterias son ramas de la cerebral anterior. También la arteria infraorbitaria, rama de la arteria maxilar interna, irriga las porciones más inferiores de la órbita. La arteria supraorbitaria, rama de la oftálmica irriga las porciones superiores de la órbita y se anastomosa finalmente con ramas frontales de la arteria temporal superficial.



Figura 13. Adaptada de Netter et al (2).

Venosa

El drenaje venoso superior de la órbita drena vía la vena oftálmica al seno cavernoso. El drenaje inferior de la órbita termina en el plexo pterigoideo. Traumatismos de la base craneal anterior que produzcan una fístula carótido cavernosa, vía la vena oftálmica tendrán thrill, proptosis y una gran quemosis conjuntival

Nerviosa

La inervación sensitiva corre a cargo de las ramas frontal (V1) e infraorbitaria (V2) del trigémino. Además presenta una inervación sensitiva a partir del fascículo inferior del III par craneal a través de los ganglios ciliares.

1.3 Párpados

1.3.1. Párpado superior

En los párpados quirúrgicamente se distinguen 2 estructuras. La lamela anterior, media y lamela posterior. En la lamela anterior nos encontramos con la piel y músculo orbicular (VII pc). En la media, el tarso, la aponeurosis del elevador del párpado superior (III pc), grasa septum orbitario. En la posterior, el músculo de Müller y la conjuntiva.

El septum orbitario es una estructura rígida, no traccionable, posterior al músculo orbicular, que presenta dos condensaciones laterales que son los ligamentos cantales interno y externo. Este septum se continúa posteriormente y circunferencialmente con la periórbita. Esta estructura no debe ser violada en las disecciones orbitarias. La aponeurosis del elevador se inserta en los caucásicos, por encima del tarso, y es traccionable. A nivel posterior, esta aponeurosis se condensa formando el ligamento de Chital que da inserción al músculo de Müller.

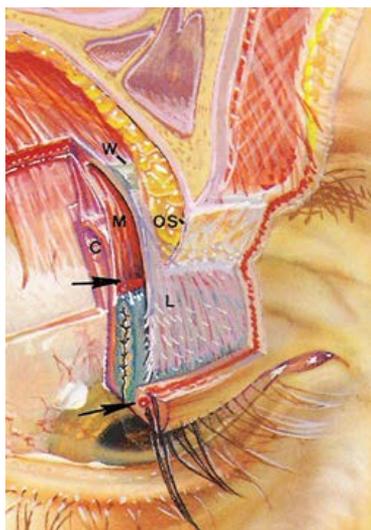


Figura 14. OS: septum orbitario, L: aponeurosis del elevador del párpado superior; W: ligamento de Whitham; M: M de Horner; C: conjuntiva.

Foto adaptada de Netter et al (2).

1.3.2. Párpado inferior

En la lamela anterior nos encontramos a la piel, y el músculo orbicular. En la lamela posterior, el septo y la conjuntiva. La fascia capsulo palpebral es la prolongación fascia de la aponeurosis del recto inferior que retrae el párpado para facilitar la mirada inferior. El ligamento de Lockwood está formado por la confluencia de las aponeurosis del recto inferior y del oblicuo inferior.

1.4 Disección de cadáveres. Conductos lacrimales

El tendón del canto interno presenta una parte fibrosa anterior y otra fibromuscular posterior. La primera se inserta en la cresta lacrimal anterior, la segunda en la posterior. Entre ambas partes se aloja el saco lacrimal. El tendón se divide en superior e inferior para la inserción del tarso y orbicular superior e inferior. Sobre el tendón anterior se insertan el músculo orbicular preseptal y pretarsal. Estas inserciones tienen un carácter fibroso. La porción posterior del canto interno, más muscular, es la continuación de las fibras profundas del músculo orbicular pretarsal y preseptal. Esta especialización fibromuscular, o pars lacrimalis, se denomina músculo de Horner y al contraerse, consigue atraer medialmente el canto interno produciendo un efecto de bombeo de la lágrima por el conducto lacrimonasal. No obstante la lágrima drena principalmente por gravedad.

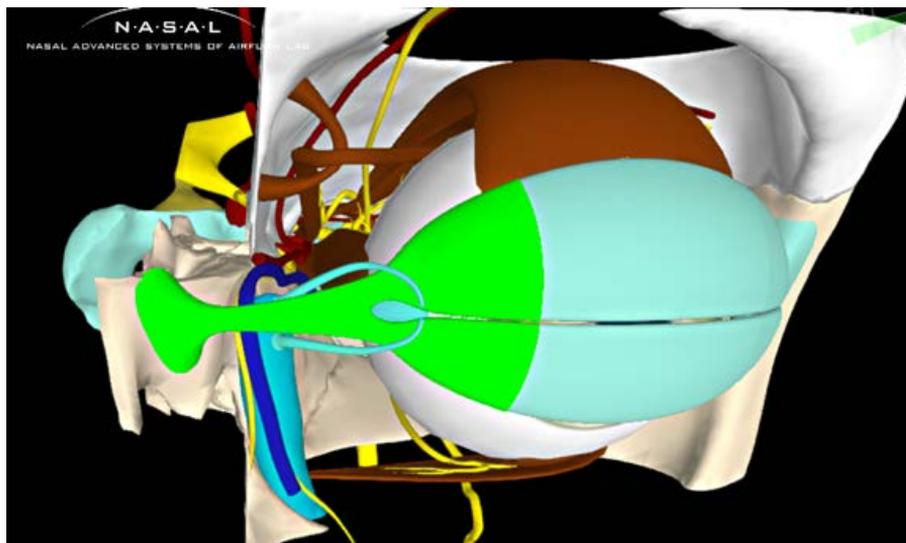


Figura 15. Esquema de anatomía virtual. En azul, tarso y vía lacrimonal. En verde, ligamento cantal interno. Nótese la relación de los canaliculos lacrimales en relación al tarso y ligamento cantal interno.

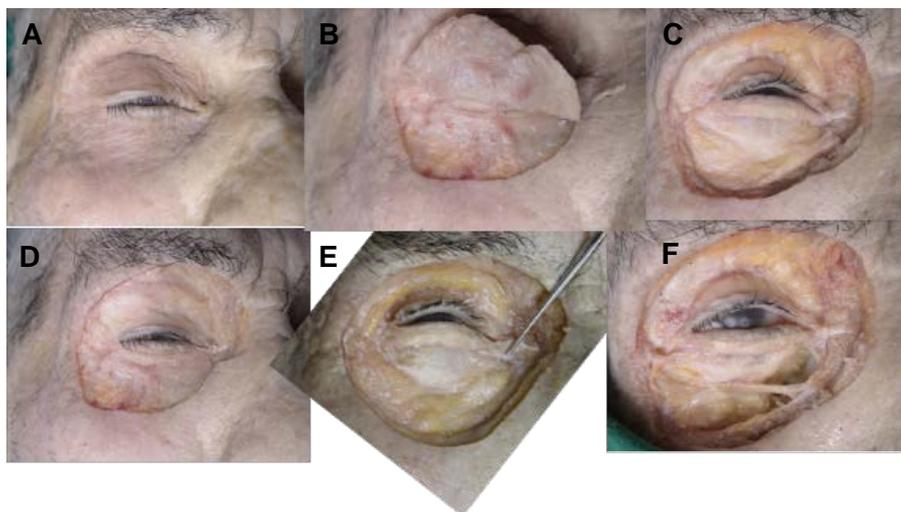


Figura 16. Disección en cadáver que muestra la anatomía topográfica. Los planos que sucesivamente se van levantando son, piel (fig. B), músculo orbicular (fig. C), septum orbitario (fig. D), canaliculos lacrimales mostrando una situación preseptal (fig. E), Una vez retirado el septum, obsérvese la relación del musculo oblicuo inferior y la ruta de acceso hacia la pared medial craneal al mismo (fig. F).

Los canaliculos lacrimales se encuentran en el plano preseptal o pretarsal, incluidos en el espesor muscular de orbicular.

El abordaje retroseptal entonces discurre por un plano posterior a esta estructura y así se podrá desplazar en parpado y toda la vía lacrimal hacia delante y medial para el abordaje de la pared medial.

La fascia capsulopapebral es la prolongación fascial de la vaina del recto inferior al septo. Realiza la tracción del parpado para la mirada inferior.

El abordaje retroseptal viola esta fascia y así, la no reposición correcta de esta estructura, producirá dificultad para la visión en los campos inferiores.

Se puede apreciar el punctum, lugar de drenaje de las lágrimas (a 5-7 mm del ángulo cantal interno; el inferior 1 mm más lateral). Los canaliculos superior e inferior que desembocan en el común que a su vez da al saco lacrimal (relación con fibras del músculo orbicular).

El saco lacrimal drena al meato inferior de la fosa nasal.



Figura 17. Paciente con fractura orbitaria y abordaje transconjuntival retroseptal. Nótese como existe un déficit en la retracción palpebral y una posición elevada del parpado inferior en relación al contralateral, debido a una sutura incorrecta de la fascia capsulo palpebral con el septo. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

2. FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMATISMO ORBITOMALAR

Esta fisiopatología fue inicialmente estudiada por autores como *Bergh* (1886) y *Lynch* (1921). La teoría de *Converse* (1957) se formó a raíz del estallido orbitario de un paciente durante un partido de hockey. La disección posterior experimental en cadáveres demostró la fractura por transmisión hidráulica para objetos con diámetro menor de 5 cm. Por contra *Fujino* defiende la teoría de la transmisión ósea por la que una fuerza ejercida sobre el RIO se transmite al segmento medio y produce una fractura por este mecanismo. La teoría de *Swearingen* (3) (1965): se basa en una mezcla de las dos anteriores.

Teoría de Converse

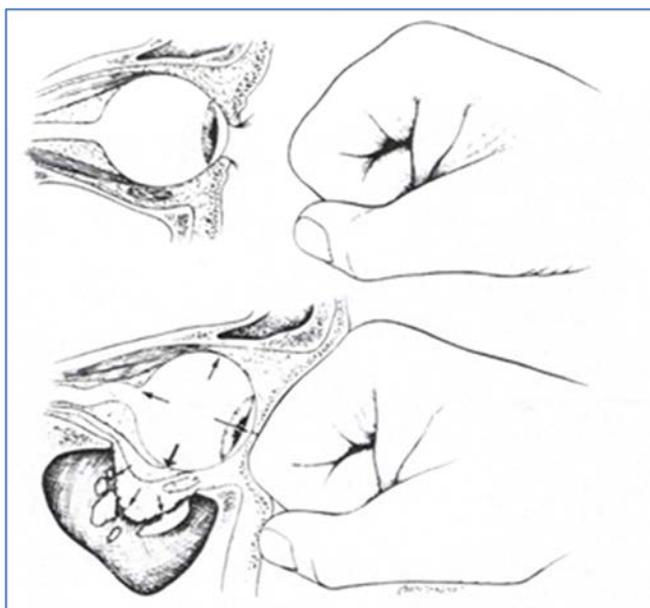


Figura 18.

Teoría de Fujino

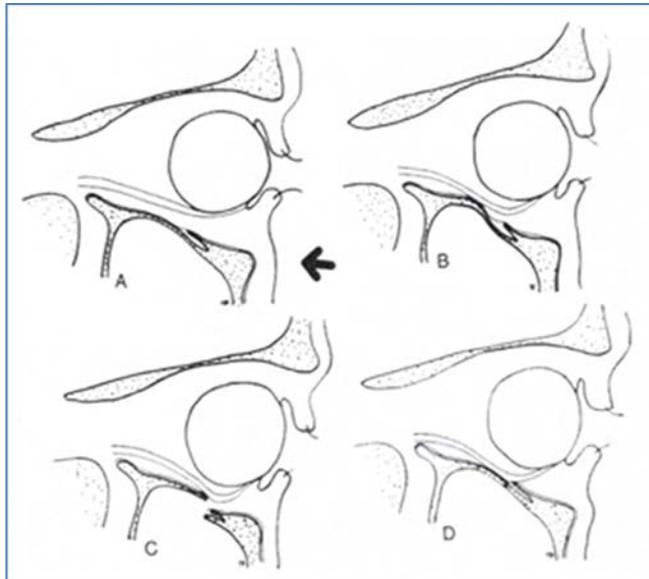
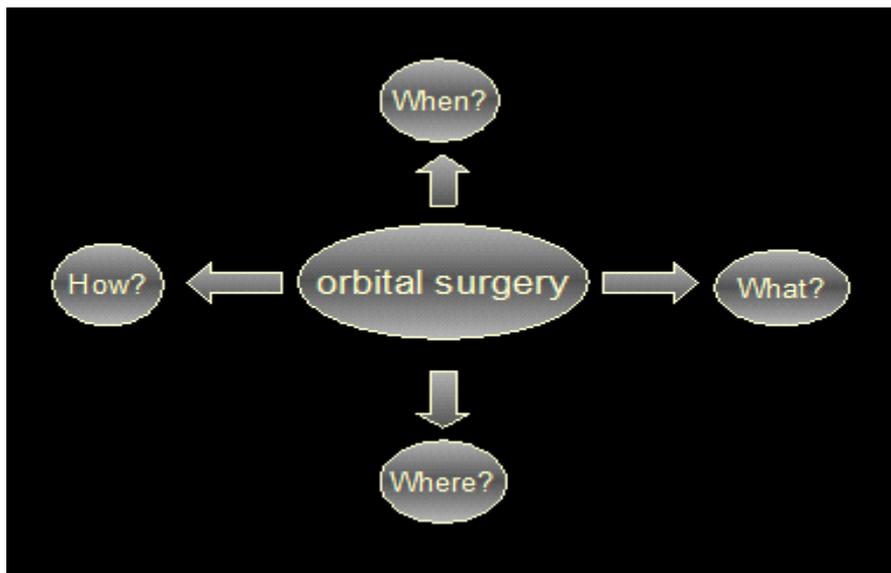


Figura 19.

3. PREGUNTAS PARA LA PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO



El tratamiento de las fracturas orbitarias posiblemente ha sido un de los que más ha evolucionado y cambiado durante las dos últimas décadas.

Parece que en los últimos años, la comunidad científica, y los grupos pioneros en el tratamiento de estas fracturas han llegado a un consenso en cuanto a las cuatro preguntas clave para la reconstrucción orbitaria:

3.1 ¿Cuándo se debe operar estas fracturas?

El traumatología maxilofacial y general, esta cuestión esta siempre en debate. Tratamiento precoz o diferido. Se analizaran las ventajas y desventajas de cada uno de ellos y las situaciones que exijan un tratamiento de urgencia.

3.2 ¿Qué materiales vamos a emplear?

En este trabajo se evaluaran los distintos materiales empleados en reconstrucción orbitaria desde el año 1998 a 2014 en un estudio

retrospectivo realizado entre los hospitales 12 de Octubre de Madrid y el Hospital Joan XXIII de Tarragona. (Ver apartado anterior)

3.3 ¿Cómo vamos a colocar los injertos?

Durante la última década se han ido desarrollando nuevos abordajes a las paredes orbitarias incluidas la endoscopia al ápex orbitario. Estos abordajes han permitido grandes exposiciones de los focos de fractura. Estas grandes exposiciones nos ha permitido la utilización de los nuevos materiales para la reconstrucción.

3.4 ¿Dónde vamos a colocarlos?

Esta es la cuestión más importante y la más difícil de contestar. Lo es por lo que a complejidad quirúrgica se refiere. Lo es por lo que exige al cirujano en necesidad de una visión espacial y tridimensional. Y lo es por las consecuencias que conlleva una mala colocación de nuestros materiales de reconstrucción.

El objetivo de este trabajo es plasmar la filosofía actual del tratamiento de las fracturas orbitarias y en un intento de darle solución a estas cuestiones clave para finalmente demostrar la idoneidad del titanio como material de elección para las reconstrucciones orbitarias.

4. ABORDAJES ORBITARIOS

Hemos de diferenciar dos tipos de abordajes orbitarios. Aquellos que son destinados para entrar dentro del contenido orbitario, ya sea intraconal o extraconal, y los abordajes destinados para el acceso al continente de la órbita, es decir, sus paredes y marcos. Este trabajo se centra en el estudio de los segundos, aunque obviamente ambos comparten muchas características comunes. Así por ejemplo, los abordajes superiores (coronal, supraciliar o de blefaroplastia superior) no son de primera elección a la hora de tratar tumores intraorbitarios ya que lesionan el aparato elevador del párpado superior

La evolución en los materiales de reconstrucción ha ido a la par en el descubrimiento de nuevos abordajes orbitarios. Desde las grandes exposiciones para la reconstrucción con injertos óseos hasta los abordajes endoscópicos, pasando por las mínimas exposiciones para la colocación de materiales reabsorbibles o termomaleable.

Hay muchas razones para exponer el esqueleto de la órbita. El tratamiento de las fracturas orbitarias, el manejo de la patología de los senos paranasales, tratamiento de secuelas inestética y de deformidades postraumáticas como el enoftalmos, colocación de injertos y/ o mallas o el tratamiento de la patología del ápex orbitario, son ejemplos de procedimientos reconstructivo que requieren un abordaje orbitario. Existen muchos abordajes posibles para una misma región anatómica facial. Su elección estará basada según el entrenamiento y experiencia del cirujano. "Hay muchos caminos que llevan a Roma", sin embargo existen ciertos caminos más cortos y menos complicados que otros. Los abordajes orbitarios presentados en este trabajo, permitirán al cirujano una exposición quirúrgica todas las paredes

El objetivo de este trabajo consiste en plasmar la evolución de los biomateriales empleados en la reconstrucción orbitaria hasta llegar al que

podemos decir que es el “gold estándar”, el titanio. Y también reflejar la evolución dentro de este tipo de material, desde las mallas simples en abanico, hasta las mallas específicas para cada paciente. No obstante esta última es de muy reciente utilización, no existiendo a día de hoy, mucha experiencia publicada.

El otro aspecto que este trabajo quiere desarrollar en detalle es la anatomía y técnicas de los abordajes quirúrgicos a las paredes orbitarias más comúnmente utilizados, para desembocar en la descripción del abordaje transcaruncular extendido, y su uso en una serie de casos clínicos. No se quiere enfocar estos abordajes para el tratamiento de una específica patología, sino como el acceso quirúrgico amplio a una determinada región del tercio medio facial.

Aunque los abordajes están descritos con el suficiente detalle como para ser entendido por el cirujano novel, dada la complejidad técnica y anatómica de la región palpebral y cantal interna, su aplicación práctica debe ser reservada a aquel cirujano con experiencia en la cirugía oculopalpebral.

4.1 Reseña histórica

El desarrollo de la medicina moderna es paralelo a la historia de los estudios anatómicos. Según Galeno, la primera persona en realizar disección de animales y humanos fue *Herófilo* (300 a.C.). *Galeno* posteriormente (129-199 d.C.) escribe el primer Tratado Anatomofisiológico acerca del cuerpo humano en 16 tomos. Sus teorías prevalecen hasta 13 siglos después. En los siglos XVIII y XIX continúa el desarrollo de la Anatomía Descriptiva por autores franceses como *Cloquet*, *Testut*, alemanes como *Zuckerland*, *Retzius*, quienes empiezan a utilizar cadáveres procedentes de los conflictos bélicos. Se empiezan a describir zonas anatómicas más complejas, ayudados por el microscopio (descubierto por *Galileo* o por *Jansen* en torno a 1610).

El desarrollo del tratamiento de la traumatología facial comienza en el campo de batalla. Después de la primera guerra mundial, aparecen los primeros cirujanos que describen estas lesiones traumatológicas faciales.

Es en el s.XX sobre todo en la segunda mitad cuando, a raíz del desarrollo de nuevas técnicas de imagen, además de por las iniciativas de los cirujanos, se amplía el conocimiento y las vías de abordaje al esqueleto facial.

La primera vía de abordaje orbitaria fue descrita por *Bergh* en 1886 para el acceso al seno frontal, celdillas etmoidales y al seno esfenoidal.

Las publicaciones sobre traumatología orbitaria más tempranas tratan principalmente la fractura en blow-out, *Smith y Regan* (4) en 1957. Estas fracturas afectan principalmente al suelo orbitario. Es por este motivo que las primeras publicaciones se centraran en el abordaje al suelo orbitario, prestando poco o nulo interés por la lesión de la pared interna. Así pues, inicialmente se describieron los abordajes externos palpebrales inferiores. Posteriormente fueron descritos los abordajes transconjuntivales, también para el suelo orbitario.

La órbita tiene 5 caras, que pueden utilizarse para alcanzar el contenido intraorbitario: 1) Orbitotomía anterior: a través de los párpados o conjuntiva; 2) Orbitotomía transetmoidal: ruta órbita-nasal; 3) orbitotomía transmaxilar: a través de la pared orbitaria inferior; 4) orbitotomía lateral o temporal: cara externa a través de la fosa temporal; y 5) orbitotomía transfrontal: intracraneal.

4.2 Abordajes inferiores

4.2.1. Intrabucal

En 1909, *Keen* (5) describió el abordaje intrabucal para el tratamiento de las fracturas malares. Esta incisión se sitúa en el fondo vestibular superior y se accede subperiosticamente al reborde infraorbitario (RIO) tras la disección y preservación del nervio infraorbitario, que emerge del hueso maxilar por su orificio a 10 mm caudal del reborde.

Es el abordaje esencial en la reconstrucción del complejo orbito cigomático. A través de él es posible llegar a disecar todo el reborde infraorbitario e incluso a realizar osteosíntesis. Esta disección se debe realizar de manera roma y poniendo extrema precaución para no penetrar bruscamente la órbita.



Figura 20. Nótese como se coloca un dedo de la mano izquierda para proteger el periostotomo de penetrar en la órbita y poder así disecar por encima del nervio infraorbitario. Esta maniobra debe realizarse sin visión directa. Foto de archivo Dr. Rodríguez de HJ23.

4.2.2. Transantral

La reparación del suelo orbitario en los casos de lesión del mismo traumática, a través del seno maxilar, si bien era el estándar en la década de los setenta, en la actualidad es una técnica en desuso debido a la evolución en la manera de fijar el contenido dentro de la órbita. Así pues, antiguamente, cuando sólo se disponía de taponamientos y balones neumáticos, era precisamente el seno donde éstos se colocaban. Actualmente, gracias al desarrollo de los sistemas de fijación interna rígida, esta vía de abordaje se ha quedado obsoleta.

No obstante, existe algún autor, de escuela asiática, que utiliza esta vía para realizar osteosíntesis transantral en las fracturas del segmento posterior del suelo orbitario (6).

Este abordaje también se ha dejado de utilizar para realizar orbitotomía inferiores en la descompresión por enfermedad tiroidea por gran incidencia de distopia y diplopia rotacional (7, 8).

4.2.3. Transantral endoscópico

A finales de la década de los noventa, y gracias al mejor conocimiento de la anatomía endoscópica (9), se han ido publicando experiencias con el abordaje endoscópico transantral para el tratamiento de las fracturas de suelo u oftalmopatía tiroidea. No obstante para el tratamiento de ambas no hay ni una veintena de referencias declaradas en los buscadores médicos.

Jin HR en 2007 (10) realiza un estudio comparativo entre los abordajes endoscópico -transantral y transnasal, n=48 casos- y externo para el tratamiento del blow out de pared medial y suelo.

Otra de las series más importantes son las de *Nishiike* (2005), en la que describe once casos de reparación de blow out mediante injerto óseo del propio seno (11). Este autor obtiene buenos resultados para defectos menores de 2 cm² de diámetro.

4.3 Abordaje lateral

Clásicamente, para alcanzar la pared lateral de la órbita, las incisiones cutáneas se han planificado en la región cantal externa o en la palpebral superior. Dichas incisiones han sufrido múltiples modificaciones desde la primera descripción de esta intervención por *Krönlein* en 1888 hasta nuestros días (12). Éste autor fue el primero que utilizó la orbitotomía lateral para el tratamiento de tumores intraconales. Este autor utiliza una incisión curvilínea de convexidad anterior desde la región temporal hasta el reborde lateral orbitario. La modificación de Berke-Reese (13) extiende hacia el ligamento cantal externo la incisión ampliando de esta manera notablemente el campo quirúrgico. En 1960, *Stallard y Wright* popularizaron su incisión en forma de «s» itálica, con un trayecto paralelo al reborde orbitario externo desde la cola de la ceja y un trazo final paralelo al arco zigomático. Esta vía de abordaje ha sido ampliamente utilizada por la mayoría de los cirujanos hasta la aparición de la incisión palpebral.

La incisión palpebral o de blefaroplastia superior, es una modificación de la de Stallard-Wright, pero que discurre por un pliegue del párpado superior, y

ha desplazado a su predecesora, siendo considerada en el momento actual por muchos autores la incisión de elección para la orbitotomía lateral (14). Aunque los resultados obtenidos con esta incisión pueden considerarse satisfactorios en la mayoría de los casos, no está exenta de potenciales complicaciones como cicatrices visibles, lesión del músculo elevador del párpado y retracción palpebral (15).



Figura 21. Incisiones tradicionales empleadas en la orbitotomía lateral. Azul: incisión de Krönlein. Verde: incisión de Wright. Roja: incisión de blefaroplastia superior.

Con el fin de evitar estas complicaciones, en los últimos tiempos, diferentes vías de abordaje utilizadas en cirugía craneofacial se han propuesto para llevar a cabo la orbitotomía lateral, pudiendo destacar como más importantes el abordaje coronal (16), el temporozigomático (17) y el empleado en la orbitotomía postero-lateral, a través de una incisión cutánea en la región temporal (18–20).

Aunque continuamente aparecen nuevas formas de acceder al interior de la órbita, destacando la endoscopia, (21) la orbitotomía lateral sigue siendo la técnica de elección según la mayoría de los autores para la extirpación (y hasta el momento también para la biopsia) de lesiones laterales al nervio óptico (tanto intra como extraconales) y de la glándula lacrimal. Esta cirugía conlleva el acceso a la pared lateral de la órbita y la remoción de un

fragmento de la misma mediante osteotomías para poder alcanzar el contenido intraorbitario.

El procedimiento ha sufrido múltiples modificaciones desde su primera descripción por Krönlein, con el fin de disminuir las potenciales secuelas estéticas y funcionales para el paciente (22). Estas modificaciones han consistido por lo general en cambios en las incisiones cutáneas para el acceso a la pared lateral de la órbita, buscando cada vez cicatrices más «estéticas». Por el contrario, la forma de realizar las osteotomías se ha mantenido prácticamente igual respecto a la descripción original, aunque algunos autores han introducido variaciones, con el fin de facilitar a la hora del cierre la reposición del fragmento óseo retirado para acceder al interior de la órbita

La incisión ideal para abordar la pared lateral de la órbita debería evitar lo máximo posible las complicaciones y secuelas en el paciente y permitir un acceso cómodo y suficientemente amplio al campo quirúrgico. Durante los últimos años la incisión más utilizada para realizar la orbitotomía lateral, ha sido la palpebral superior. Aunque los resultados que se obtienen con ella son por lo general aceptables y permite un adecuado acceso a la pared lateral de la órbita, no está exenta de potenciales complicaciones, ya que, aunque mínimamente, es necesario seccionar el músculo orbicular y los vasos linfáticos del párpado. Debido a esto, secundariamente a la cirugía puede aparecer retracción palpebral, lesión del músculo elevador del párpado con la consiguiente dificultad para la apertura ocular o edema palpebral permanente. Además, a pesar de quedar camuflada en un pliegue del párpado, no se puede considerar que la cicatriz sea completamente invisible. Como alternativas a esta incisión, y en ocasiones de la mano de la cirugía craneofacial, han ido surgiendo otras que intentan evitar sus inconvenientes. Una de las más versátiles es la incisión en la zona temporal. Además de aportar una exposición excelente del campo quirúrgico, y facilitar en gran medida la intervención, presenta dos grandes ventajas: la cicatriz que provoca queda prácticamente por completo oculta por el pelo y no obliga a realizar ninguna manipulación sobre el párpado, evitando las secuelas que pueden quedar a este nivel al emplear otras vías

de abordaje. Además, el plano quirúrgico entre la fascia temporal profunda y la temporoparietal es prácticamente avascular, lo que hace que la técnica quirúrgica sea relativamente sencilla en la mayoría de los casos.

4.4 Abordajes superiores

4.4.1. Abordaje coronal

El abordaje coronal ha sido empleado desde el inicio de las primeras intervenciones quirúrgicas constatadas. Así se realizaron las primeras craniectomías descompresivas por la civilización egipcia 1550-700 a.C. *Hipócrates* (466-377 a.C.) definió el síndrome hidrocefálico y propuso una descompresión cerebral a través de abordaje craneal. Los conocimientos médicos en occidente empezaron a deteriorarse en los cinco siglos siguientes, sin embargo los médicos árabes y persas mantuvieron y mejoraron los conocimientos antiguos.

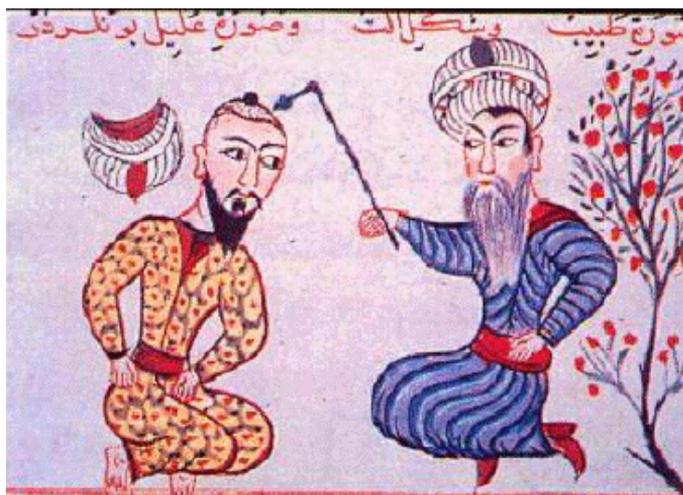


Figura 22. Abulkassim Al Zahrawi (936-1013) conocido como Abulcasis Posteriormente Galeno.

El abordaje coronal fue originalmente descrito por *Kocher* (1854-1917). El abordaje coronal para el tratamiento de las fracturas de tercio medio facial fue descrito inicialmente por P. *Tessier* (1973). Este autor describió la

posibilidad de realizar extensas disecciones subperiósticas en el tercio superior y medio facial. También relató por primera vez la posibilidad de comunicar campos quirúrgicos limpios (como el de la disección subperiósticas del tercio superior, con disecciones intraorales. *Psillakis* (23), cambió el plano de disección a nivel de la fosa temporal hasta el plano muscular para de esta manera evitar el daño a la rama frontal del nervio facial. Luego sutura esta fascia para elevar los tejidos blandos de la región orbitomalar. No obstante estos autores tenían un gran porcentaje de lesión del nervio facial. Así, independientemente en 1991, *Ortiz Monasterio* (24) y *Ramírez* (25), defensores de la disección subperiósticas, publicaron sus técnicas de liberación de los tejidos blandos faciales en la cirugía del rejuvenecimiento facial mediante numerosas comunicaciones entre los dos distintos planos de disección a la altura del arco zigomático. Otros autores de la época ratificaron su uso como tratamiento inicial de los traumatismos orbitarios y faciales como *Shaw y Paterson* (1975). *De Visscher y Van Der Wal* (26) en 1988 describen el abordaje bicoronal para el tratamiento del enoftalmos tras la fractura de la pared medial. En 1990, *Dean y Manson et al.* (27) abogan por este abordaje para la fijación rígida de las fracturas de pared interna orbitaria y nasoetmodales.

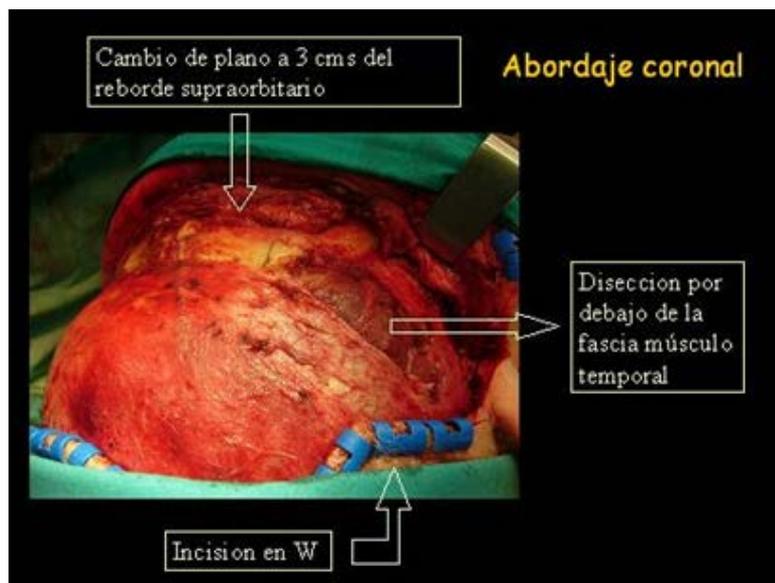


Figura 23. Características de un abordaje coronal

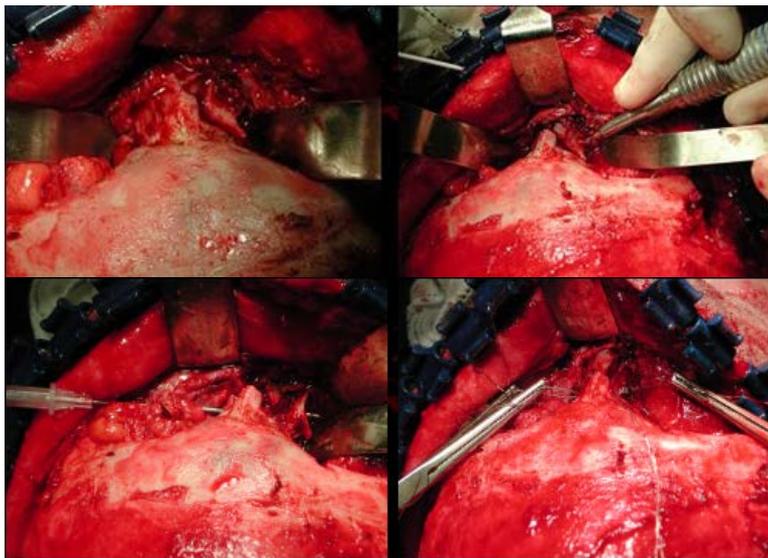


Figura 24. Incisión Coronal en W. Foto de archivo Dr. Rodríguez de HJ23.

Actualmente la clásica incisión rectilínea coronal se ha modificado en una tipo W, que mejora notablemente los aspectos estéticos postoperatorios.

No obstante, esta incisión produce un mayor sangrado operatorio y requiere una mayor destreza por parte del cirujano ya que esta forma en W dificulta las labores de hemostasia.

Otra de las características a destacar de los abordajes coronales para el tratamiento de las fracturas complejas orbitarias es la posibilidad de tallado de colgajo de fascia pericraneal. Este colgajo nos será muy útil para el sellado de la cavidad craneal y su aislamiento de senos paranasales u órbita. También nos sirve para el sellado de las posibles fistulas de líquido cefalorraquídeo que se puedan originar, tanto de la manera primaria como secundaria o tardía. Cuando se precisa de realizar un alambrado transnasal o una cantopexia centrípeta este abordaje nos permite la visualización simultánea de las dos paredes mediales orbitarias con el fin de poder pasar las guías que llevan los alambres para la fijación de esta fractura nasoetmoidal desplazada (tipos II y III según la clasificación de Markowich y Manson de 1991). Existe otra posibilidad de realización de este alambrado y cantopexia mediante un abordaje directo al canto interno, pero este tipo de reparación deja cicatrices inestéticas en la región paranasal y no permite la reconstrucción de la pared orbitaria medial.



*Figura 25. Alambrado transnasal desde abordaje coronal.
Foto de archivo Dr. Rodríguez de H120.*

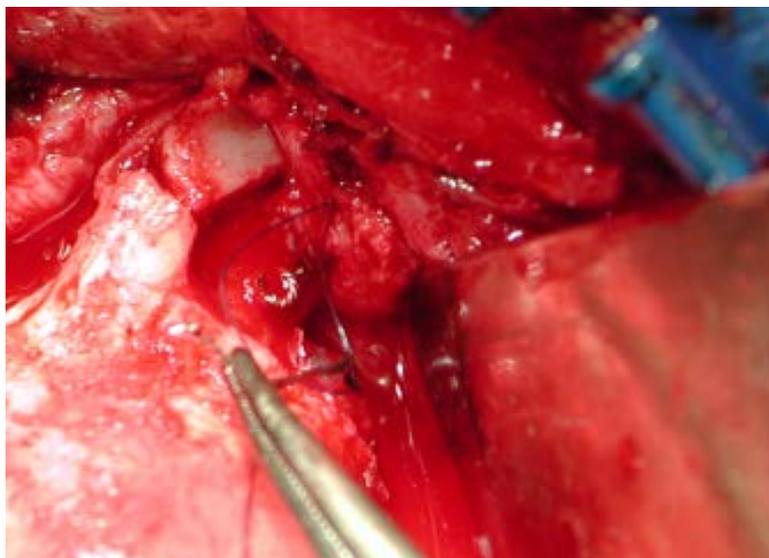


Figura 26. Foto de archivo Dr. Rodríguez de H120.

Las publicaciones sobre traumatología orbitaria más tempranas tratan principalmente la fractura en blow-out (4). Estas fracturas afectan principalmente al suelo orbitario. Es por este motivo que las primeras publicaciones se centraran en el abordaje al suelo orbitario, prestando poco

o nulo interés por la lesión de la pared interna. Así pues, inicialmente se describieron los abordajes externos palpebrales inferiores. Posteriormente fueron descritos los abordajes transconjuntivales, también para el suelo orbitario.

La teoría de Converse se formó a raíz del estallido orbitario de un paciente durante un partido de hockey. La disección posterior experimental en cadáveres demostró la fractura por transmisión hidráulica para objetos con diámetro menor de 5 cm. Por contra, Fujino defiende la teoría de la transmisión ósea por la que una fuerza ejercida sobre el RIO se transmite al segmento medio y produce una fractura por este mecanismo.

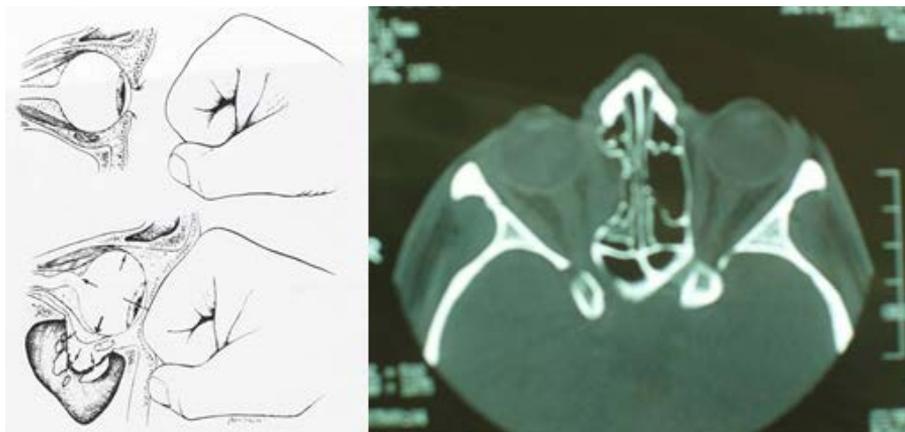


Figura 27. Pared más débil, que puede ser el suelo o la lámina papirácea.

4.4.2. Orbitotomía transfrontal. Barra supraorbitaria. Intracraneal.

La retracción del lóbulo frontal del cerebro, extirpación del techo de la órbita, e incluso la apertura de la duramadre cerebral son procedimientos neuroquirúrgicos que implican más riesgo que otras aproximaciones a la órbita. Es, sin embargo, necesaria cuando la lesión invade las cavidades craneal y orbitaria o hay que impedir que un tumor (glioma, meningioma por ejemplo) lleguen al quiasma.

La primera cirugía para un tumor intracraneal que producía proptosis fue realizada por *Durante* en 1889 en Roma. Desde entonces se han desarrollado numerosas técnicas para el abordaje quirúrgico a la órbita las cuales requieren un conocimiento de la microanatomía orbitaria (28, 29) de las técnicas microquirúrgicas convencionales (30) y las guiadas con neuroimagen (Navegación asistida con ordenador o con ultrasonidos (31, 32)).

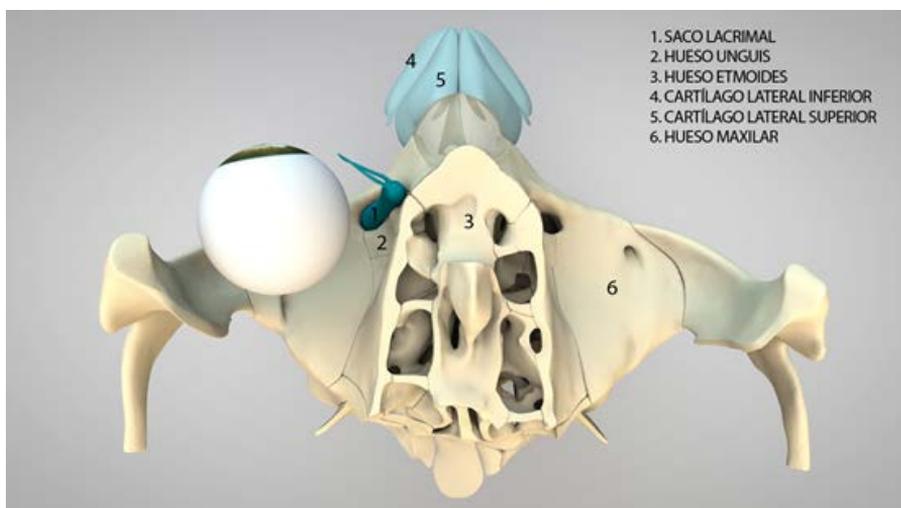


Figura 28. Vista superior desde una craniectomía subfrontal, tras extirpación de barra supraorbitaria. Cortesía de N.A.S.A.L.

4.5 Abordajes mediales

La vía de abordaje medial a la órbita se puede realizar de dos formas. Mediante incisiones cutáneas en la región cantal interna y nasal lateral, para los abordajes externos transetmoidales y nasales. Éstos incluyen por ejemplo, la etmoidectomía externa de Patterson, la frontoetmoidectomía y la rinotomía lateral.

La otra forma de entrar en la órbita medial es mediante la endoscopia transnasal.

La primera vía de abordaje a la pared medial orbitaria fue descrita por *Bergh* en 1886 para el acceso al seno frontal, celdillas etmoidales y al seno esfenoidal.

4.5.1. Incisión de Lynch

Lynch situó la incisión cutánea entre el canto interno y la región glabellar (33) para el acceso directo a la región supero medial orbitaria propuesta para cirugía de los senos frontoetmoidales. Para el abordaje de la pared medial orbitaria, el tendón cantal interno y el saco lacrimal se tiene que desplazar lateralmente. Este acceso directo a la pared medial ha seguido siendo utilizado por numerosos autores en las siguientes décadas como *Leone et al* (34).

4.5.2. Incisión en canto interno

Otros autores como *Pearl* y *Vitnes* (1978), siguen utilizando la incisión en el canto interno. Son uno de los primeros autores en utilizar materiales aloplásticos en la cirugía orbitaria. *Rauch SD* (35) (1985) propugna la etmoidectomía limitada externa para la descompresión orbitaria en los casos de fractura en blow-out de la pared medial con compromiso muscular. Presenta los mismos inconvenientes que *Lynch*, además hace un test de ducción forzada previo a la reparación de la pared. De los 10 casos que realiza presentan restricción al movimiento ocular y diplopia 7. Utiliza lámina de silicona para la reconstrucción orbitaria.

4.5.3. Etmoidectomía externa de Patterson

Este abordaje transorbitario fue descrito por *Patterson* en 1939. Su éxito como vía de acceso a la pared medial se sostenía en base a una incisión muy poco visible y un acceso directo a la órbita. La incisión se sitúa en el surco naso labial, prolongándola hasta el margen orbitario. A continuación se procede a separar las fibras del músculo orbicular. Entonces se incide el periostio del reborde orbitario, se disecciona el músculo oblicuo inferior, del cual refieren que en un 9% de los casos es subperióstica, luego se retrae

lateralmente el saco lacrimal y entonces se observa la pared medial y suelo orbitario hasta el orificio de la arteria etmoidal posterior pudiéndose realizar la resección de la lamina papirácea bajo visión directa. Si se combina esta disección externa con un abordaje transnasal, se puede proceder a la retirada de la lámina papirácea y celdillas etmoidales posteriores. La disección continúa hasta encontrar hueso compacto cortical que corresponde a la pared antero-lateral del seno esfenoidal. Estaremos entonces en la cara anterior del canal óptico, pudiendo así realizar su descompresión. También se puede acceder desde este abordaje, ya que la visión del seno esfenoidal es excelente, a la hipófisis y realizar la hipofisectomía transetmoidal transesfenoidal como describe *Harrison* en 1981 (36).

Ya que este abordaje permite la resección del suelo de la órbita hasta el nivel del nervio infraorbitario, varios autores (37, 38) utilizaron este abordaje transorbitario y resección medial orbitaria junto con la orbitotomía lateral para la descompresión orbitaria en la enfermedad de Graves.

4.5.4. Frontoetmoidectomía

Harrison (36), propuso que la exposición del seno frontal o del ducto frontonasal no se podía realizar por un abordaje transorbitario exclusivamente. Este autor realizó la frontoetmoidectomía en 75 intervenciones primarias para la resección de mucocelos, osteomas y una gran variedad de patología benigna. Este abordaje sitúa la incisión en la parte lateral de la pirámide nasal ósea, a nivel de la sutura nasomaxilar (incisión de Killian). Se incide el periostio y se retrae el contenido orbitario lateralmente con valvas maleables para no producir excesiva presión sobre el globo ocular. Discusión: este abordaje produce un edema importante en la región cantal interna y bajo el reborde orbitario inferior. También puede producir una excesiva presión al globo ocular. Esto es especialmente importante en los ojos mitóticos donde el desprendimiento de retina puede ocurrir.

Harrison describe en su técnica de frontoetmoidectomía que los vasos y nervio supraorbitario se deben coagular y cortar para ampliar el campo quirúrgico. Esta maniobra producirá anestesia de la frente y no es necesaria si se realiza una osteotomía sobre el canal supraorbitario. Este autor necesita grandes abordajes para la resección de osteomas y otra patología benigna y tener a su vez control de la lámina cribosa del etmoides que está situada en un plano mas caudal al techo orbitario. También anota que la disección y desinserción de la tróclea del oblicuo superior no es un factor predisponente a padecer diplopia a como lo es la recolocación del globo en su posición normal y la restauración de una visión binocular. Cuando los tumores de la pared orbitaria invaden las masas laterales del etmoides el acceso mediante este abordaje es muy limitado y se requiere una rinotomía lateral.

4.5.5. Rinotomía lateral

El propósito original de este abordaje fue el de proporcionar una vía de acceso para la resección de neoplasias etmoidales (39). La incisión se sitúa en la base del cartílago alar a la altura del philtrum. Rodea al cartílago alar y asciende paralelo al dorso nasal en la región naso geniano hasta alcanzar la inserción del ligamento palpebral. En la mayoría de los casos la incisión no precisa superar cranealmente el ligamento cantal interno. Se expone completamente el saco lacrimal y la parcialmente la pared orbitaria medial. Algunos autores como *Schramm y Myers* (40) añaden a este abordaje la descripción operatoria de maxilectomía medial. Tras una maxilectomía parcial de la apófisis ascendente se accede con gran campo operatorio a la pared medial orbitaria, etmoides anterior y posterior.

La conjunción de la rinotomía lateral con los abordajes craneofaciales convenció a numerosos cirujanos en la década de los años setenta y ochenta, como *Ketcham et al* en 1973 (41) y *Bridger* (42) en 1980. *Harrison* (39) amplía la incisión de la Rinotomía lateral superiormente a nivel de la línea media frontal para acceder de manera subfrontal y con la ayuda del microscopio a las masas laterales y lamina cribosa del etmoides. Discusión:

El autor realiza este abordaje sin el colgajo clásico óseo frontal y sin la necesidad de un neurocirujano. El campo quirúrgico que obtiene para la visualización del techo orbitario es muy limitado. En 1988 *Raveh y Viutemin* (43, 44) utilizaron este abordaje junto con el subcraneal para la el tratamiento de las deformidades craneofaciales y las fracturas de la base craneal anterior. La Rinotomía lateral propuesta por *Harrison* (39) incluye la maxilectomía medial o la etmoidectomía parcial de *Schramm* (40). Con este abordaje se puede reseca lesiones de pequeño tamaño con una secuela estética mínima. Por ejemplo, lesiones benignas etmoidales laterales como el angiofibroma, hamartomas o papilomas de células transicionales. Sin embargo, este abordaje nos limita superiormente hasta el plano de la lámina cribosa. Esto debe ser tenido en cuenta especialmente en las neoplasias etmoidales altas o del tracto olfatorio.

4.5.6. Etmoidectomía anterior endoscópica

A finales de la década de los ochenta y a principios de la de los noventa, gracias a los avances en la imagen, como la posibilidad de disponer de ópticas de menos calibre, y al mejor conocimiento de la anatomía endoscópica y radiológica, se desarrollaron las técnicas mínimamente invasivas, como la endoscopia rinosinusal. Estas mejoras tecnológicas han permitido a los cirujanos realizar intervenciones más complejas con un mayor rango de seguridad. Los primeros trabajos que se publican sobre la etmoidectomía con visión directa endoscópica son los de *Messerklinger* (45) en 1978 y *Wigand* (46) en 1981. En los trabajos de *Kennedy* (47–53) se describe la posibilidad tratar la patología de la silla turca, la patología sinusal, la oftalmoplejía tiroidea y la descompresión del nervio óptico mediante un abordaje endoscópico transnasal. *Manning* (54), narra el drenaje de abscesos de la pared medial orbitaria vía endoscópica. A través de este abordaje se han descrito orbitotomía mediales e inferiores- de suelo orbitario- como relata *Metson* en 1994 para la descompresión orbitaria total en la enfermedad de Graves (55).

Para llegar a la pared medial orbitaria desde un abordaje endoscópico hay que realizar una etmoidectomía anterior, comenzando por la resección del pliegue semilunar situado en el meato medio de la pared nasal lateral, a nivel del tercio medio del domo del cornete inferior. A continuación se ha de resecar la bulla etmoidal hasta llegar a las celdillas etmoidales medias que también se extirpan, quedando en la parte lateral de nuestra disección la fina lámina papirácea etmoidal.

Son pocos los artículos publicados sobre el abordaje endoscópico transnasal para el tratamiento de las fracturas de pared medial orbitaria (56–59). Estos autores tienen menor tasa de complicaciones usando el abordaje endoscópico en cuanto a retracciones palpebrales y patología infraorbitaria se refiere. Algunos otros autores utilizan el endoscopio como ayuda para la mejor visualización en el abordaje transcaruncular (60, 61).

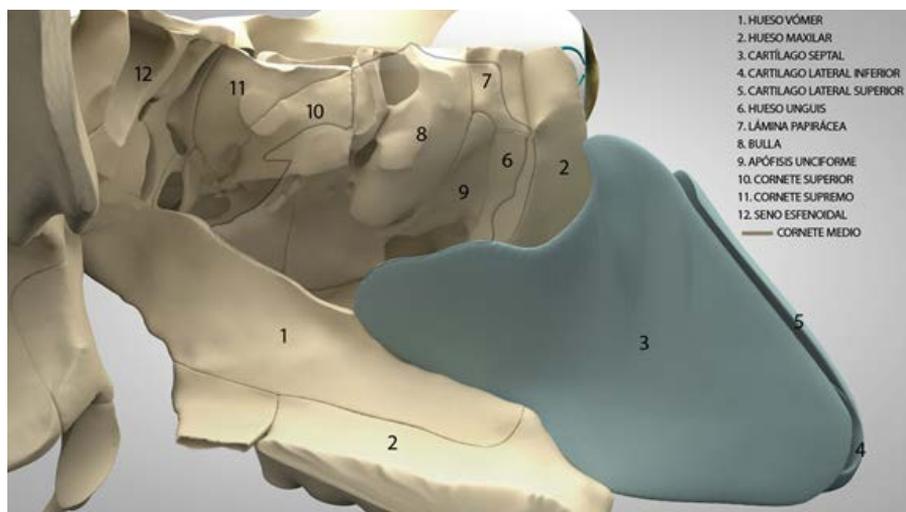


Figura 29. Estructuras que son resecaadas en una etmoidectomía anterior. Cortesía de N.A.S.A.L.

Estos abordajes si bien no producen cicatrices, consumen gran cantidad de tiempo operatorio y tienen una franca limitación en la maniobrabilidad por parte del cirujano, sólo pudiendo realizar trabajos de descompresión, exéresis de pequeños tumores o drenajes de abscesos en senos etmoidales. La curva de aprendizaje de esta técnica es larga y dificultosa y

no está exenta de complicaciones. Éstas las podemos clasificar en mayores y menores. Las primeras principalmente son: la lesión del contenido orbitario (la formación de hematomas retro bulbares, lesión del nervio óptico o músculos oculomotores), la lesión intracraneal (fistulas de LCR, hematomas intracraneales, lesión del SNC) y la hemorragia incoercible por lesión de la carótida interna o arteria etmoidales (62, 63). Como complicaciones menores tenemos la lesión del conducto lacrimonasal, neuralgias trigeminales y formación de sinequias. Ya *Mosher*, señalaba drásticamente en 1912 (64) que "La etmoidectomía es el procedimiento quirúrgico a ciegas más peligroso de toda la cirugía" y más recientemente, en 1993, *Gittelman* apuntaba que "La etmoidectomía ha comprobado ser la operación con la que con más facilidad se puede matar a un paciente".

La reconstrucción postraumática de la pared medial endoscópica actualmente está siendo objeto de gran controversia. La principal ventaja de este abordaje es su poca morbilidad en manos expertas, no obstante el método de fijación de la fractura es ineficaz en la mayoría de los casos, utilizándose técnicas reconstructivas antiguas (como los taponamientos sinusales o los balones de Foley). Esto se debe a que a través de un abordaje endoscópico transnasal es imposible realizar una fijación rígida con sistemas de osteosíntesis. Esto determina que el resultado total de la intervención sea pobre. Lo que por un lado se gana gracias a un abordaje que no deja señales, se pierde en cuanto a resultado postoperatorio.

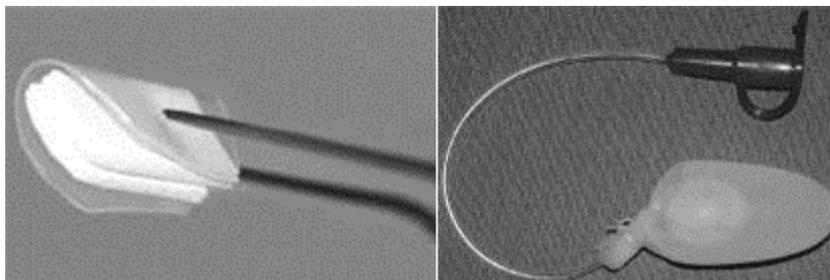


Figura 30. Meroxel envuelto por lámina de silastic. Balón realizado con guante quirúrgico y sonda de alimentación pediátrica. Materiales utilizados para la reconstrucción orbitaria endoscópica.

4.6 Abordajes anteriores

La vía de acceso anterior a la órbita se realiza principalmente mediante abordajes palpebrales o conjuntivales. En este apartado se incluyen los cutáneos palpebrales, el transconjuntival y sus variaciones y el transcaruncular. En ocasiones éste último puede combinarse con el transconjuntival y con el endoscópico en la pared medial orbitaria, o con ambos.

4.6.1 Abordajes palpebrales cutáneos

4.6.1.1. Abordaje subciliar

La incisión palpebral subciliar fue descrita inicialmente por *Converse* (1944) y posteriormente *Converse y Smith* (65) en 1950. Esta incisión se realiza a través de la piel del párpado inferior a pocos milímetros del borde libre; la disección continúa hasta el borde inferior del tarso. En este punto se levanta un colgajo musculocutáneo desde el tarso para luego seguir el septum orbitario por delante hasta que se alcanza el reborde de la órbita. . Se realiza una incisión sobre la cara anterior del reborde para evitar el daño del septum orbitario, que se inserta en la cara anterior del RIO (rebordado infraorbitario). Según *Smith y Converse* (66) colocar la incisión perióstica por debajo del RIO reduce al mínimo el acortamiento vertical del párpado (67).

Así el abordaje externo subciliar fue extendido medialmente, para acceder a la pared medial como describen inicialmente *Nolasco y Mathog* (68) (1995). Estos autores prefieren esta incisión cuando la lesión afecta al suelo y la pared medial orbitaria.

La modificación de levantar un colgajo de solo piel hasta el rebordado infraorbitario ha demostrado presentar mayores complicaciones a nivel de necrosis cutánea y ectropion (69).

No obstante la modificación en escalón preservando unos milímetros de músculo orbicular pretarsal (70) ha mostrado buenos resultados tanto estéticos como a nivel de posición palpebral (71, 72).

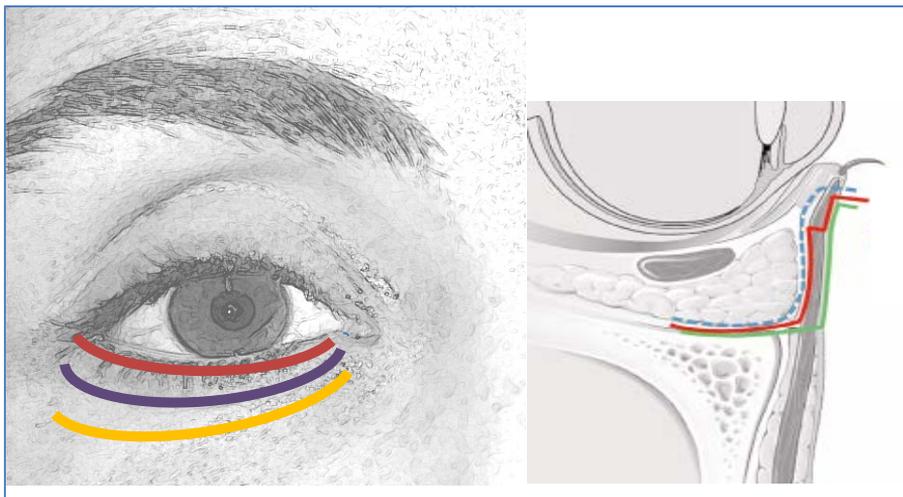


Figura 31. En rojo, incisión subciliar; en violeta, la subtarsal; en amarillo, la subpalpebral. Variaciones en el abordaje subciliar. En azul, abordaje clásico subciliar; en rojo, el escalón en la incisión cutánea respecto de la orbicular que los sitúa en planos distintos. En verde, levantamiento de plano cutáneo e incisión muscular a nivel de RIO.

4.6.1.2. Abordaje subtarsal

Las incisiones efectuadas en la parte media del pliegue palpebral inferior también denominada incisión subtarsal, fue descrita por *Converse* (73) en 1981 y comparada en un estudio con la incisión subciliar por *Rodrich* (67), pueden profundizarse hasta el músculo orbicular y luego realizar su incisión bien al mismo nivel de la incisión cutánea o desplazarla caudalmente como describe inicialmente *Converse* para prevenir la invaginación de la cicatriz. El resto de la disección palpebral sigue el plano preseptal de una manera similar al del abordaje subciliar: como indican los estudios de *Loeb, Barts y Rohrich* (67, 74) la incisión subtarsal proporciona mejores resultados den relaciona la exposición escleral o ectropion, pero produce mayor edema palpebral al interrumpir los linfáticos palpebrales de mayor tamaño que están situados en la parte mas caudal del párpado.

4.6.1.3. Abordaje subpalpebral

La incisión palpebral fue desplazada más caudalmente hasta el pliegue palpebro-malar, a nivel del borde infraorbitario. Así se obtiene un acceso más directo al foco de fractura.

Esta incisión y abordaje es mucho más sencillo, pero produce grandes deformidades estéticas al seccionar la vía de drenaje linfática y producir linfedema crónico del párpado inferior (ver figura más adelante).

Abordaje palpebral superior

La incisión de blefaroplastia superior da un excelente campo para el abordaje del arbotante frontomalar y la pared lateral de la órbita, no obstante *Katowich et al* (75) en 1987 propusieron el abordaje a las fracturas de la pared medial mediante la incisión en el surco palpebral superior. Con este abordaje se accede a la porción superior de la pared medial dando una visión muy limitada de su mitad inferior ya que la disección transcurre desde una dirección craneal. El uso de injertos para la reconstrucción ósea también presenta complicaciones por la poca exposición del foco de fractura.

4.6.2 Abordaje transconjuntival

Desde su descripción inicial por *Bourguet* en 1928 (76), el abordaje conjuntival es otra incisión aconsejada por *Tessier* (16) (1973) para la corrección de las anomalías craneofaciales y por *Converse et al* (65) para las deformidades postraumáticas. Los trabajos de *Habal*, sorprendentemente publicados en revistas de ginecología (77, 78) avalan el uso del este abordaje para el suelo y arbotante medial inferior de la órbita. *Wray* (69) en 1977 confirma la idoneidad de este abordaje para las fracturas faciales realizando una comparativa con el abordaje subciliar de *Converse*. Muchos estudios realizan una comparativa entre estas dos vías de abordaje (79–82). En la década de los ochenta y principios de los noventa el uso del abordaje transconjuntival cada vez se ha ido haciendo más popular dentro de la comunidad de cirujanos craneofaciales tanto para

el tratamiento de la patología traumatológica de la órbita (83), como para el tratamiento de la patología tumoral intraorbitaria (84, 85).

Putterman y Millman fueron los primeros en utilizar esta vía de abordaje para el tratamiento del enoftalmos postraumático mediante implantes customizados (86).

Otros autores utilizan esta vía para el tratamiento de la patología de la vía lacrimal, la patología intraconal orbitaria o patologías intraoculares como patología retiniana o vitrectomía (87–92).

También ha sido utilizada para el abordaje de la pared medial y pared lateral para la descompresión orbitaria en la oftalmopatía de Graves (93–95).

Esta vía ha sido y es en la actualidad utilizada para la blefaroplastia estética siempre que no se necesite resección palpebral. Los primeros en definirla fueron *Tomlinson y Hovey* (96) en 1975 para casos aislados en pacientes jóvenes con prominencias de las bolsas grasas. Corroborada por *Mahé et al* (97) en 1989 y definida como la blefaroplastia más segura por *Dresner* (98) en 1991. Existen numerosas referencias en la literatura oftalmológica y plástica a este respecto, que no es el de este trabajo.

No obstante esta técnica no está exenta de complicaciones. Estas fueron bien descritas por *Baylis* y colaboradores (99) en 1989. En su serie de 122 casos consecutivos, presentó 7.4% tasa de reoperación por inadecuada resección grasa, un caso de sangrado sin hematoma. *Mullins* (100) realiza una revisión de 400 casos con una incidencia de complicaciones 2% granuloma, 0.5% entropión y 0.25% en hematomas, lesión de la vía lacrimal, ectropion o quemosis prolongada. Es importante reseñar en este punto que el sangrado de la arteria infraorbitaria o etmoidales anterior o posterior, si se realiza una disección cuidadosa no presenta la mayor importancia clínica, y así la formación de un hematoma orbitario es extremadamente infrecuente.

4.6.2.1. Disección Preseptal

La incisión transconjuntival puede tener varias alturas dentro del párpado inferior dependiendo de la disección posterior. Si se utiliza una disección

preseptal es preferible poner la incisión más alta- subtarsal- y discurrir entre septo y músculo.

Esta disección es mucho más fácil de realizar, prácticamente este plano es avascular y además permite el tallado de un colgajo de conjuntiva y septo, que suturado al párpado superior protege a la córnea de las posibles erosiones durante la cirugía.

La incisión transconjuntival acompañada de una disección preseptal fue descrita inicialmente por *Tessier y Converse* (1973) y corroborada más recientemente por las series de *Baumann y Ewers* (101).

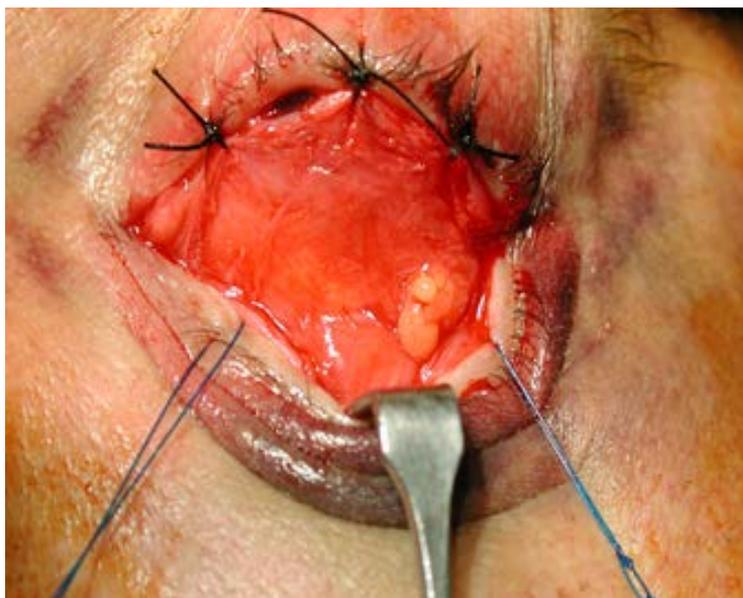


Figura 32. La disección preseptal. La sutura de la conjuntiva y septo al párpado superior previene de lesiones accidentales a la córnea. Foto de archivo Dr. Rodríguez de H120.

4.6.2.2. Disección Retroseptal

La incisión transconjuntival puede acompañarse de una disección palpebral retroseptal como fue modificada por *Manson* (102) (1990) y *Goldberg et al* (103) en 1990. Para acceder al plano retroseptal la incisión conjuntival debe ir mucho más caudal, a nivel del fornix conjuntival. Una vez incidida se discurre posterior al septo teniendo que seccionar la banda de los

retractores palpebrales. Se trata de una prolongación fascial del músculo recto inferior al septo palpebral que retrae el párpado inferior cuando se mira para abajo.

La disección retroseptal tiene unas desventajas:

1. Deja el plano graso completamente a la vista protruyendo en nuestro campo de visión. Requiere una destreza quirúrgica mayor al tener que separar esta grasa con delicadeza hacia atrás con la ayuda de instrumentos maleables.
2. Secciona los retractores palpebrales. *Manson y Goldberg* (102) realizan un gran estudio prospectivo comparando la incisión subciliar con la conjuntival y la necesidad de suturar esta incisión. Analizan 25 abordajes transconjuntivales para el tratamiento de fracturas de suelo orbitario, realizan mediciones de la posición del párpado y la profundidad del fornix pre y postoperatoriamente. Concluyen que no hay cambios significativos en estos parámetros. Además en 6 casos con fracturas bilaterales, en un lado suturan la incisión conjuntival y en otro no. Tampoco observan diferencias. Pero estas no son estadísticamente significativas. La escuela alemana (31, 32), siguiendo esta línea propugnan que tampoco es necesario la sutura de esta incisión. No obstante es preferible realizar la sutura de la periórbita y de la fascia capsulopalpebral. La sutura de la periórbita protege el material de reconstrucción, normalmente fijado al RIO. En los casos en que se haya utilizado material reabsorbible que no va fijado al RIO, la sutura de la periórbita previene de la extrusión de dicho material a través del párpado.

La sutura de la fascia capsulopalpebral permite la reposición de los retractores y así el descenso del párpado con la mirada inferior queda alterado.

Sin embargo la disección retroseptal proporciona al cirujano grandes ventajas:

1. No viola el septo.

2. Al posicionar la incisión en el fornix prácticamente las lamelas anterior y posterior están indemnes
3. Permite la extensión hacia medial combinándose con el abordaje transcaruncular (104)



Figura 33. Disección retroseptal con descarga cantal externa. El plano discurre entre la grasa y el septo orbitario, que queda en una posición más anterior. Foto de archivo Dr. Rodríguez de HJ23.

Baumann y Ewers (101) en 2001 abogan por un abordaje retroseptal realizando 99 disecciones de las cuales no presentaron ninguna complicación salvo en la que se realizó un abordaje subciliar de manera primaria. Este hecho corrobora la teoría de que no se deben nunca violar las lamelas anterior y posterior en el mismo párpado. Es decir si se ha realizado un abordaje cutáneo, se debe repetir el mismo abordaje en una segunda intervención.

Lo mismo es aplicable para el abordaje primario transconjuntival (74) (*Loeb* 1989) y *Ho et al* (105) sin necesidad de sutura, o de *Schmal et al* (106).

El primer autor en realizar osteosíntesis del reborde infraorbitario a través del abordaje transconjuntival fue *Sailer* en 1975 (107).

La exposición del foco de fractura en el abordaje transconjuntival se amplió significativamente con la introducción de la cantotomía lateral y el “lid swing” por *De Chalain* en 1994 (108). Éste autor propuso una variación técnica que supuso una importante mejora en los aspectos estéticos en cuanto a la posición del canto externo. Se trata de una incisión paracantal a unos dos mm inferiores al canto interno. Esta modificación que *De Chalain* propone en la que se preserva una porción de párpado inferior (más o menos que contenga una o dos pestañas) permite que el canto externo esté fijo al reborde lateral de la órbita. Así se evita el lagofthalmos postraumático al dejar bien pegado el párpado inferior al globo ocular con la consiguiente disminución en la clínica de epífora y conjuntivitis que presentaban las primeras series del abordaje transconjuntival.

4.6.3 Abordaje endoscópico anterior

Más recientemente, *Kennedy* (47) ha descrito un abordaje endoscópico para el tratamiento de ésta oftalmoplejía tiroidea y de la compresión del nervio óptico (54, 109). Aunque fue inicialmente bien acogida esta técnica, porque no producen cicatrices, consumen gran cantidad de tiempo operatorio y tienen una franca limitación en la maniobrabilidad por parte del cirujano, sólo pudiendo realizar trabajos de descompresión, exéresis de pequeños tumores o drenajes de abscesos en senos etmoidales (37, 110). Actualmente este abordaje endoscópico ha sido relegado para fines didácticos a residentes, ya que así pueden ver el trabajo de disección de una reparación orbitaria.

El uso de la vía transconjuntival-transcaruncular asistida endoscópicamente parece ser más segura en la descompresión del nervio óptico y con mejores tasas de recuperación postoperatoria. Sin embargo, y debido a la gran cantidad de artículos publicados en población asiática, se debe realizar unas consideraciones. La primera es que la órbita asiática es más pequeña que la caucásica. Que la pared orbitaria medial es más frágil. Ambas consideraciones hacen que la patología neuropática en esta población tras traumatismo sea más frecuente. La descompresión orbitaria

en términos de mejoría visual y de mejoría del enoftalmos es por tanto más susceptible de mejora en esta población (111).

4.7 Abordaje transcaruncular

La gran dificultad en el manejo de las fracturas de la pared medial provocada por la ausencia de sistemas diagnósticos apropiados ha resultado en una comprensión relativamente tardía de esta patología. El mejor conocimiento de la patología de la pared medial gracias a las nuevas técnicas de imagen como la tomografía computarizada, hizo necesario el desarrollo de un abordaje específico a esta región anatómica.

Rougier en 1965 (112) observó el pellizcamiento del músculo recto interno luego de una fractura por estallido, que sugería en forma de muy llamativa una fractura asociada de la pared interna de la órbita en la zona del seno etmoidal, con atrapamiento del músculo recto por un mecanismo similar al que se observa en las fracturas del suelo orbitario.

Las fracturas de pared interna orbitaria fueron descritas por *Miller y Glaser* (1966), *Edwards y Ridley* (1968), *Trokel y Potter* (1969) (113–115). *Dodick y colaboradores* (1971) las describieron la conjunción de las fracturas que afectan a pared interna y suelo orbitario y las importancia del diagnóstico de la lesión del arbotante inferomedial orbitario (116). El atrapamiento del músculo recto medial con una lesión pura de la pared medial orbitaria fue descrita inicialmente por *Rumelt y Ernest* (117). Todos estos autores realizan un abordaje “clásico” a la pared medial orbitaria. Se trata del abordaje palpebral inferior con incisión cutánea como lo describe *Converse* en 1950, con una extensión subperióstica por detrás del aparato lacrimal y músculo oblicuo inferior. Este abordaje requiere una tracción del contenido orbitario hacia arriba y lateral pudiendo solo visualizarse la mitad inferior de la pared medial orbitaria. Alguno de estos autores combina este abordaje “clásico” con el abordaje local de *Lynch*, que es más directo a la fractura al colocarse la incisión entre el canto interno a la región glabellar.

El primer autor que describe esta vía de abordaje fue *Barone* en 1998 para el tratamiento endoscópico de las fracturas de pared medial orbitaria. Simultáneamente, se describe la extensión de este abordaje hacia el fornix conjuntival inferior para el tratamiento de las fracturas de suelo y pared medial (118), así pues realizando el primer abordaje transcaruncular extendido. La extensión que realiza este autor hacia el suelo de la órbita es mínima, de unos 10 a 12mm, por lo que solamente pueda reconstruir pequeños traumatismos con injertos no mayores de 20mm.



Figura 34. Exposición de la región caruncular

Graham (109), utilizó este abordaje para el tratamiento de la orbitopatía tiroidea. Posteriormente, en el 2002, este autor definió con detalle esta vía y sus complicaciones en una serie con mayor número de órbitas intervenidas, 58, de las cuales solamente 6 eran por causas traumáticas. Sólo un paciente de su serie presentó una complicación severa (sinequia en fornix conjuntival medial) que le producía diplopia y necesitó revisión quirúrgica posterior.

Baumann (101) en el 2000 presenta una serie de 5 casos exclusivamente traumatológicos que no presentan complicación alguna. Este autor usa la vía transcaruncular pura sin disección del suelo y utiliza placas reabsorbibles para la reconstrucción de pequeños defectos.

El uso del abordaje transcaruncular para el tratamiento de las fracturas de pared medial se ve corroborado en los estudios de *Kim* en 2005 (119) y *Patel* en 2006 (120). *Su et al.* (121) utiliza los dos abordajes, transcaruncular y transconjuntival sin conexión incisional y finas laminas superpuestas de polietileno (medpor) para el tratamiento del enoftalmos secundario. Es muy difícil de predecir desde una posición de decúbito supino el grado de corrección de un enoftalmos secundario.

Golberg detalla en su artículo las características anatómicas, y radiológicas de este abordaje que, en conjunción con la incisión en el fornix inferior, permite una amplia exposición de la pared lateral orbitaria, el suelo y pared medial. Este autor, no obstante utiliza un abordaje preseptal inferior (122). Para comunicar la disección transconjuntival inferior con la transcaruncular e ir por un plano seguro detrás de los canaliculos lagrimales, es necesario cambiar de plano. Este cambio de plano se puede realizar bien en la proximidad del punctum lacrimonasal inferior, seccionando el septum, o bien se puede ir desde el principio al plano retroseptal. La disrupción del septo puede originar inestabilidad palpebral (entropión o ectropion).

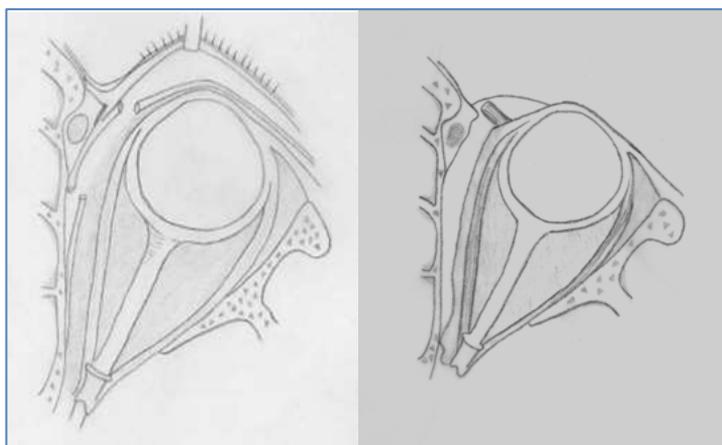


Figura 35. Inicialmente este abordaje era preseptal y requería un doble cambio de plano para no dañar a la vía lacrimonasal que se encuentra entre los haces musculares del orbicular pretarsal.

Otros usos del abordaje transcaruncular han sido descritos en la literatura oftalmológica como por ejemplo para el tratamiento del ectropion senil, que en conjunción con un abordaje cutáneo directo permite plicatura del ligamento palpebral interno (123).



Figura 36. Abordaje transcaruncular más transconjuntival. Foto de la sala de disección cadavérica. Facultad de Medicina. URV.

En el año 2000, *Shorr et al* (122) publica una excelente serie de veinticinco casos consecutivos en la que realiza un abordaje transcaruncular puro (cinco casos) o combinado con incisión en el fondo de saco conjuntival inferior para la descompresión orbitaria en la enfermedad de Graves o para tratamiento de las fracturas de pared medial. Es el primer autor que publica la desinserción del músculo oblicuo inferior para el mejor acceso al arbotante inferomedial. No relata ninguna complicación en relación al abordaje. Este autor sin embargo no resutura el oblicuo inferior en su posición anatómica. *Chang* (124) publica en 2003 su serie de 18 casos de descompresión de nervio óptico por enfermedad tiroidea a través de una orbitotomía medial transcaruncular. Solamente dos casos no tuvieron una evolución satisfactoria en cuanto a recuperación de visión, pero no existieron complicaciones relacionadas con el abordaje.

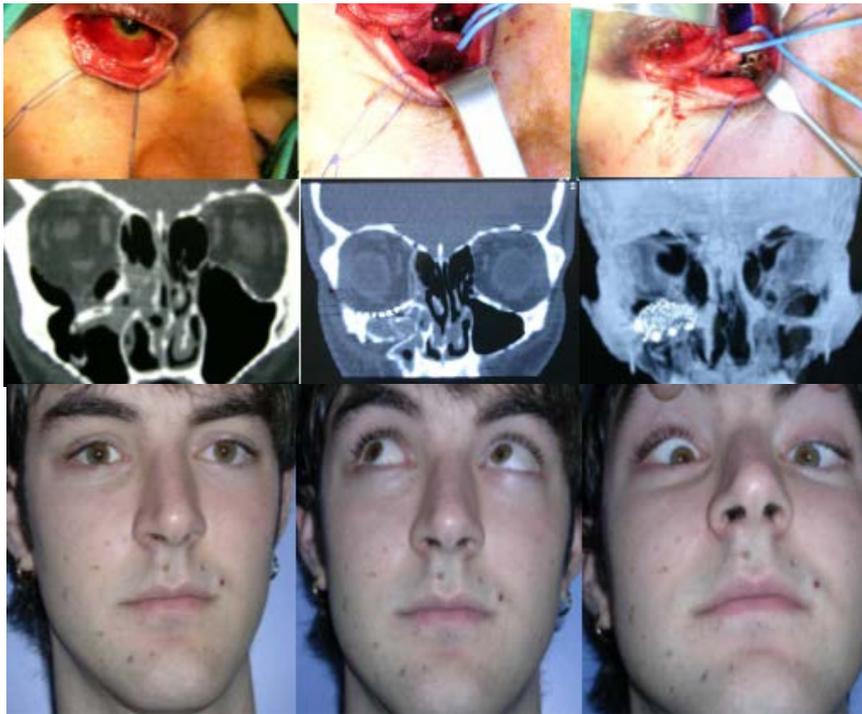


Figura 37. Paciente con fractura de suelo y pared medial orbitaria. Abordaje retroseptal con extensión transcaruncular. Amplia exposición de la pared medial orbitaria. Reconstrucción con malla de titanio y láminas de PDS para la pared medial. Resultado postoperatorio.

En 2008 *Rodríguez et al* (104) une los abordajes transconjuntival y transcaruncular desinsertando el oblicuo inferior y reposicionándolo en su origen para el tratamiento de la patología traumática de la pared interna orbitaria.

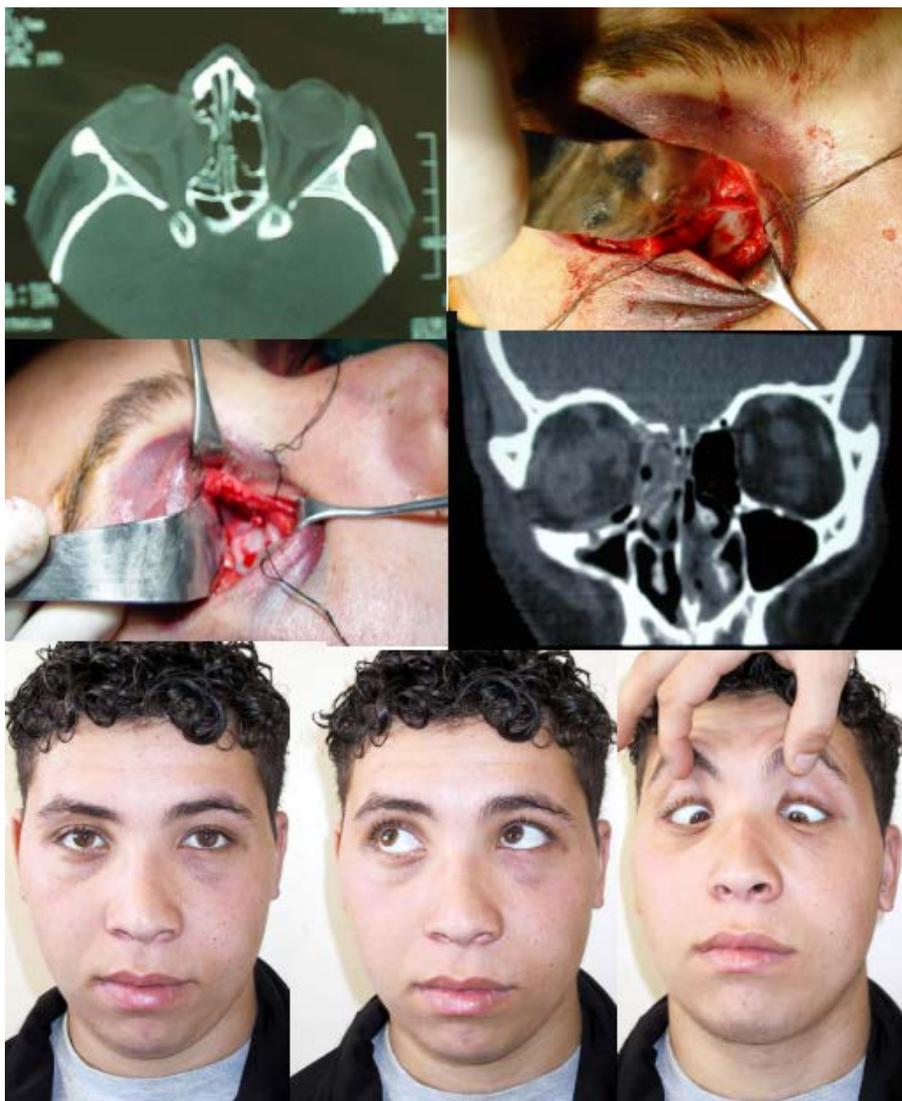


Figura 38. Paciente con fractura de pared medial orbitaria. Abordaje transconjuntival extendido a carúncula. Desinserción del musculo oblicuo inferior. TAC postoperatorio donde se observa la reconstrucción con láminas de PDS. Resultado postoperatorio.

4.8 Desinserción y reposicionamiento del oblicuo inferior

Rodríguez et al describe la liberación del musculo oblicuo inferior y su posterior resutura para los defectos de las paredes extensos medial y en suelo de orbita. Antes de liberar el musculo se debe colocar un punto de sutura para que no se pierda el musculo dentro de la grasa periorbitaria. Una vez colocada la malla en su sitio se procede a resuturar el mismo. Los pacientes no presentan alteraciones significativas en la movilidad ocular ni en la exciclotorsion ocular (104).

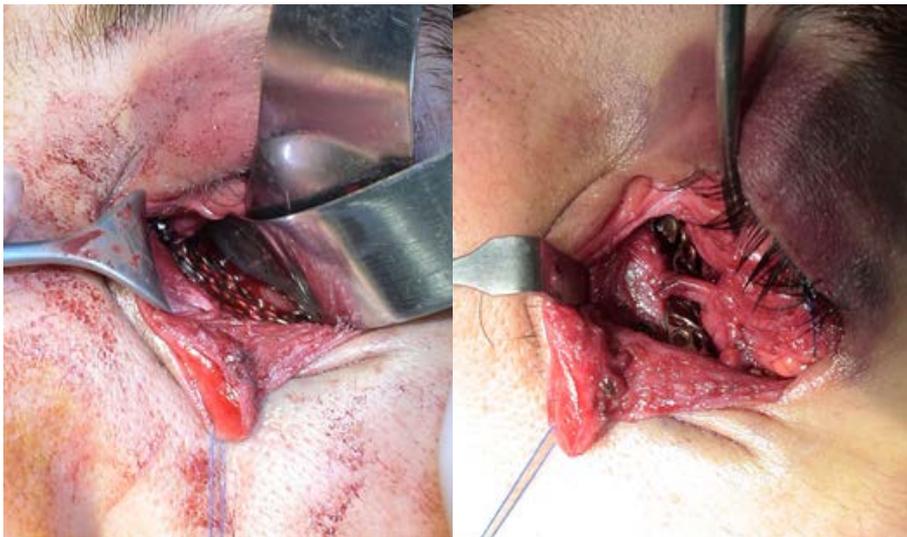


Figura 39. Desinserción e inserción con suturas de 7/0 del musculo oblicuo inferior.

5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA RECONSTRUCCIÓN ORBITARIA

Los avances en la biotecnología continúan aportando nuevos materiales para la reconstrucción orbitaria. Cuál de estos materiales ha sido un tema de discusión controvertido. Las preferencias individuales de los cirujanos están basadas sobre experiencias personales y sobre datos de pocas consistencias científicas.

Avashia (125) en 2012 realiza un meta análisis sobre 48 estudios en los que 3475 reconstrucciones de suelo de órbita fueron sistemáticamente analizadas en función de criterios objetivables como diplopia y enoftalmos.

Biomaterial	No. Studies	No. Patients	Immediate Diplopia	Follow-up Diplopia	Immediate Enophthalmos	Follow-up Enophthalmos	Reduced Ocular Motility	Infection Rate	Average Follow-Up Time, mo
Autologous bone (levels of evidence: II, 5; III, 11)									
Calvarium	6	487	17.60%	3.70%	33.80%	3.30%	1.40%	1.60%	11.9
Ilium	5	161	45.90%	13.70%	NR	3.90%	0%	0%	7.2
Mandible	3	93	NR	NR	NR	NR	NR	9%	12.1
Maxilla	2	55	38.20%	18.20%	18.20%	9.10%	1.80%	0%	10.1
Autologous cartilage (levels of evidence: II, 4; III, 4)									
Auricular concha	4	47	70.20%	12.70%	57%	6.40%	0%	0%	12.6
Nasal septum	4	64	64.10%	7.80%	88.60%	4.70%	0%	0%	7.0
Allografts (level of evidence: III, 5)									
Dura	4	274	36.30%	4%	13.30%	1.46%	5.70%	NR	16.0
DHB	1	55	32.70%	9%	16.40%	5.50%	20%	NR	10.9
Resorbable implants (levels of evidence: II, 6; III, 9)									
PLA/PGA	2	24	41.70%	16.70%	8.30%	0%	0%	0%	3.0
P(U/a)LA	4	184	24.80%	7.10%	20.20%	16.70%	0%	0%	6.7
PGA	1	15	66.60%	6.70%	NR	6.70%	NR	NR	21.5
PDS	5	260	27.40%	3.10%	8.90%	2.30%	8.10%	0%	7.9
Polyglactin 910/PDS	3	257	24.20%	2.30%	7.20%	1.90%	4%	3%	9.2
Nonresorbable implant (levels of evidence: II, 1; III, 18)									
Bioactive glass	3	81	60.40%	12.30%	24.70%	8.60%	0%	0%	24
Titanium mesh	6	240	69.50%	15.60%	58.90%	5%	1%	1%	6.8
Nylon	2	283	NR	1%	NR	1%	1%	1%	12
Porous polyethylene	6	350	35.70%	12.30%	87.10%	15.20%	1.70%	1.40%	9.1
Silastic rubber	1	311	NR	1%	NR	NR	NR	6.70%	3.5
Teflon	1	230	64.80%	4.80%	17.40%	6.50%	0%	0.40%	30

NR indicates not reported.

Figura 40. Adaptado de Avashia et al. (125)

Los materiales utilizados para la reconstrucción han ido evolucionando en las últimas décadas a la par que el descubrimiento de nuevas vías de abordaje para colocarlos. Así en los años 80 el principal material de reconstrucción era el hueso.

Injertos óseos

Hay distintas fuentes para la toma de injertos óseos. Cada una con una serie de características propias. Las principales son:

1. Calota craneal

Se trata de un hueso embriológicamente de característica membranosa. Posee gran rigidez y comparativamente con las demás fuentes de hueso es la que más perdura en el tiempo. El campo está incluido en nuestra zona de trabajo. Las complicaciones asociadas con el tallado son escasas, pero proporcionalmente más graves, entre las que se incluyen hematomas subdurales, defectos palpables en el contorno craneal y cefaleas persistentes.

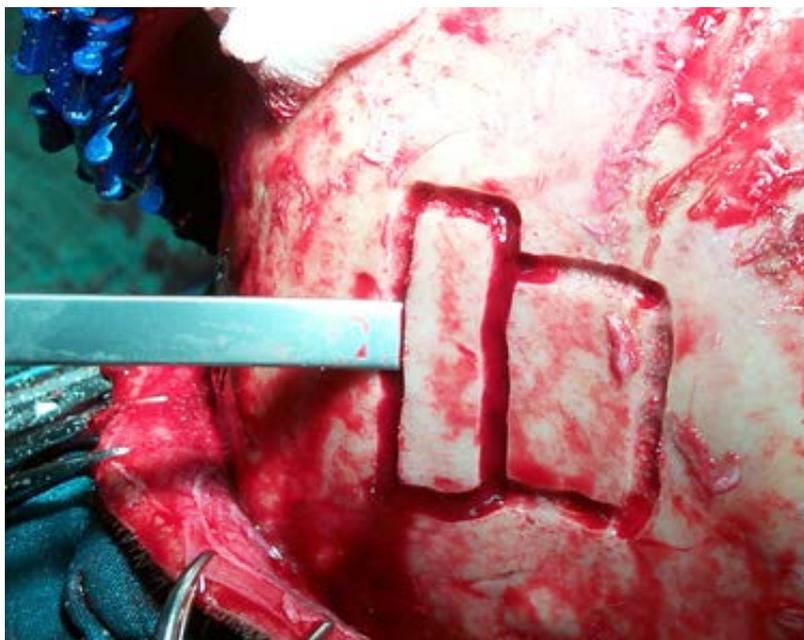


Figura 41. Foto de archivo Dr. Rodríguez H120

2. Hueso mandibular

Recientemente descrito para la reconstrucción orbitaria sobre todo por cirujanos orales y maxilofaciales. Los resultados son comparables a la cresta iliaca pero la morbilidad en relación a la zona donante es mucho menor (126).

3. Cresta Iliaca

Permite la obtención de grandes cantidades de hueso cortical, pero con unas tasas más altas de complicaciones menores (hematomas, dolor, alteración de la marcha) respecto a hueso mandibular o calota.

Kontio et al (127) (2006) publicaron una tasa de reabsorción al año muy superior a los injertos de calota. Es por esto que en la actualidad su uso sea muy limitado.

4. Injertos costales.

Muy utilizados en la década de los noventa, su principal característica era la maleabilidad y su forma curvada. En población pediátrica, si además se adjunta la parte cartilaginosa, la tasa de reabsorción es disminuida notablemente.

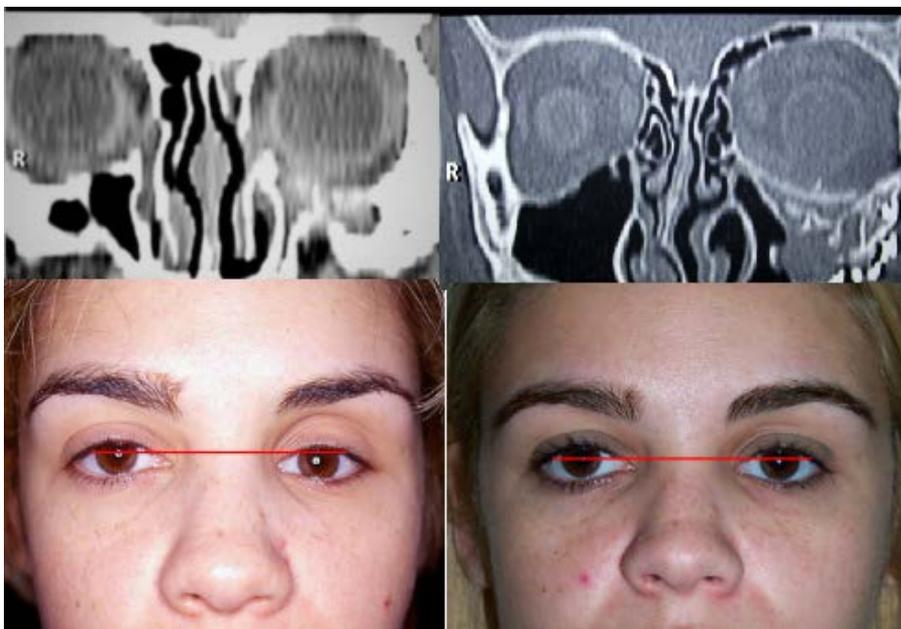


Figura 42. Paciente de 17 años de edad con fractura de suelo de orbita de 2.7 cm² con bordes inestables que se reconstruyó con injerto condrocostal. Cortesía del Dr. Sánchez Aniceto.

Materiales aloplásticos

Como materiales aloplásticos, en los ochenta la lámina de silastic era posiblemente la más utilizada. A finales de los noventa empezaron a surgir nuevos materiales aloplásticos reabsorbibles como el PDS, PGA y PLA y no reabsorbibles como el polietileno (medpor) y el HTR. Los primeros artículos sobre el titanio son de finales de los noventa, pero su uso no se generalizó hasta la década de los dos mil. Es entonces cuando surgen las mallas en abanico planas y posteriormente las mallas preformadas tridimensionalmente.

En ocasiones hay que premodelar la malla orbitaria sobre un modelo esterolitográfico.



Figura 43. Lámina de PDS. Abordaje transconjuntival preseptal. Colocación de lámina en suelo orbitario.

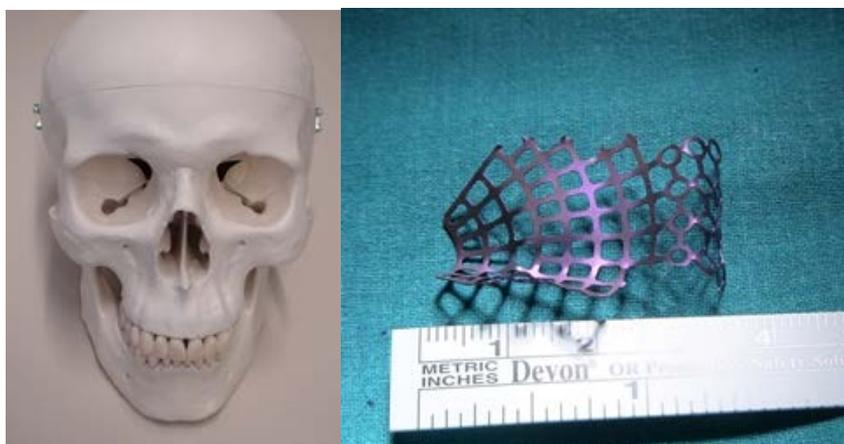


Figura 44. Malla de titanio adaptada según esterolito craneofacial estéril y estándar.



Figura 45. Paciente que sufre agresión con fractura extensa de suelo orbitario. Placa preformada en esterolito D en la mesa de quirófano. Nótese la forma de S itálica en corte sagital del CT, lo que proporciona mayor proyección al globo ocular. Excelente resultado estético y funcional. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

La última tendencia es la confección de las reconstrucciones en titanio específicas para el paciente en distintos materiales como el titanio o el PEEK (polietheretherketone).

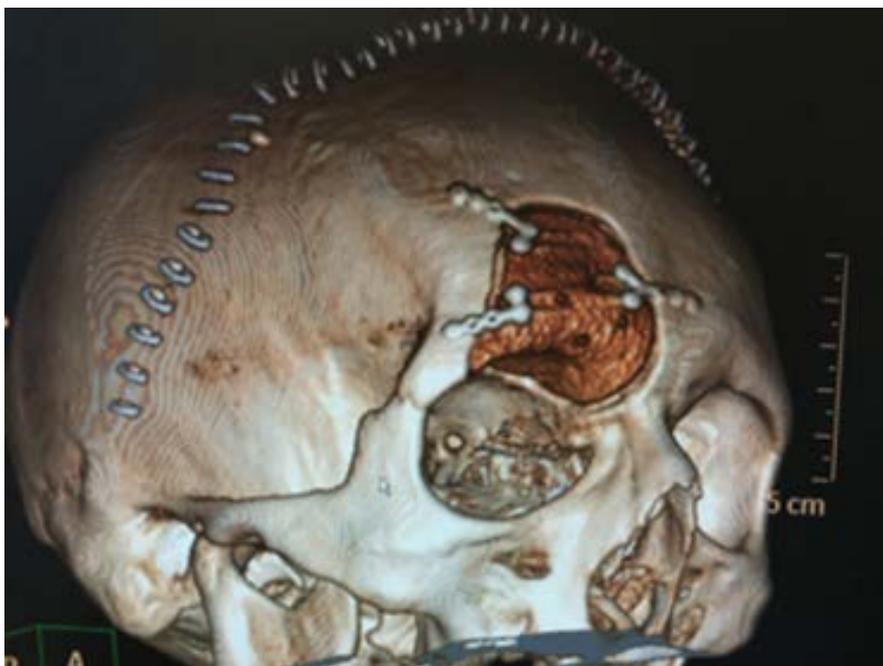


Figura 46. Reconstrucción de reborde supraorbitario y techo de orbita con PEEK diseñada específicamente para este paciente gracias a una cirugía virtual asistida por ordenador. (En inglés CAS: computed aided surgery). Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

En un estudio que el autor presentó en el *Congreso Europeo de la Sociedad Europea de Cirugía Maxilofacial* (Edimburgo, 2000), se realiza un estudio retrospectivo sobre materiales de reconstrucción y lo correlaciona al tamaño del defecto orbitario, pero esta vez no se ha valorado la diplopia, sino la posición del globo ocular.

Este estudio fue ampliado por el mismo autor en el año 2006 añadiendo nuevos casos a la estadística iniciada en otro hospital. Es este estudio ya quedan prácticamente rechazadas todos los materiales de reconstrucción en favor del titanio. Para edades pediátricas y para defectos pequeños, todavía se puede utilizar los materiales reabsorbibles PLA.

6. TIPOS DE CIERRE

El tipo de cierre va definido por la vía de abordaje y así ha sido descrita con anterioridad en cada apartado.

Cabe remarcar no obstante la preferencia del autor por cerrar los planos profundos palpebrales, es decir periórbita y la fascia capsulopalpebral. Esta maniobra previene la exposición del material aloplásticos y su extrusión (hecho encontrado con relativa frecuencia en las décadas anteriores cuando se utilizaba el silastic como material reconstructivo).

El material de elección suele ser absorbible (Vicryl rapid 5/0).

Hay que destacar que para evitar complicaciones como el ectropión, se debe realizar una suspensión de la grasa malar en todos los procedimientos en los que haya una disección extensa subperióstica del esqueleto facial. Incluso se debe sobrecoregir. El efecto de la gravedad llevará a la grasa malar a su sitio. Esta suspensión debe realizarse con una sutura no reabsorbible y debe anclarse a la fascia del músculo temporal por detrás del reborde lateral de la órbita.

La necesidad de la sutura de la conjuntiva palpebral es un hecho en discusión. La escuela alemana propugna no realizarse sistemáticamente. No obstante si se decide a realizarse la mejor opción es una sutura continua invertida para que los nudos se entierren y no molesten al paciente con el parpadeo.

7. COMPLICACIONES

Las complicaciones son inherentes a la vía de abordaje utilizada. Es necesario comentar que a mayor disección periorbitaria, mayor es la probabilidad de encontrar complicaciones. De esta manera un traumatismo que afecte a 270° de la órbita y que haya que diseccionar prácticamente la totalidad de la órbita (360°), la probabilidad de que alguna complicación derivada del abordaje ocurra con mayor frecuencia que si se requiere una disección de sólo el suelo de la órbita.



Figura 47. Paciente que sufre traumatismo de alta energía en la región supraorbitaria y frontobasal. Reconstrucción orbitaria derecha de 360°. El paciente presenta un sd de hendidura esfenoidal superior por el traumatismo con afectación del III, IV y VI par. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

Una tendencia actual es a no abrir el párpado para realizar osteosíntesis en la fracturas del complejo orbito zigomáticas que no afecten a las paredes propiamente dichas. Así la osteosíntesis se realiza desde el abordaje inferior y se evitan las complicaciones palpebrales.



Figura 48. Gracias a la disección por encima del foramen infraorbitario, se puede llegar al mismo reborde teniendo cuidado de no penetrar en la órbita, y se puede realizar osteosíntesis a este nivel siempre que así sea necesario. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

1.- Cicatrización inestética

Sobre todo si utilizamos abordaje subpalpebrales, en cola de ceja o tipo Kronlein. Cuanto más baja pongamos la incisión en el párpado, más fácil es la entrada en la órbita, menos posibilidad de ectropion, pero el resultado estético es peor porque no se esconde la incisión.

2.- Parálisis de las ramas del nervio facial

Más frecuentemente visto tras el abordaje coronal, también presente en el abordaje de Kronlein y en cola de ceja. También asociado a los abordajes subpalpebrales. Prácticamente nulo en los abordajes transconjuntivales.

3.- Linfedema palpebral

El retorno venoso del párpado se realiza por los vasos linfáticos que se encuentran en la porción más lateral del párpado. La violación de los planos cutáneos y subcutáneos a este nivel produce una solución de continuidad del drenaje linfático palpebral.

4.- Ectropion

Sobre todo se produce cuando se altera la lamela media palpebral que es la que soporta el párpado, es decir el septum palpebral. Existen muchos artículos en la literatura médica que ratifican que los abordajes transcutáneos producen mayor proporción de ectropión que los transconjuntivales (82, 128–130).

5.- Entropion

La retracción en inversión del borde palpebral es una complicación rara asociada al abordaje palpebral. Clásicamente asociado a los abordajes transconjuntivales, se ha descrito principalmente en las poblaciones asiáticas o por causas seniles. Es raro encontrar esta complicación tras trauma (131).



Figura 49. Compendio de complicaciones tras un abordaje subpalpebral. Nótese la cicatrización inestética, el lagofthalmos producido por un ectropión y la parálisis de las ramas bucales. Foto de archivo Dr Rodríguez HJ23.

Existe otra serie de complicaciones asociadas al traumatismo más que a la vía de abordaje que no son objeto de análisis en este trabajo. Simplemente se mencionan, y son desde la malposición del esqueleto que produce hipertelorismo, hipoglobo, ptosis cantal lateral, hasta las lesiones musculares por daño directo o atrapamiento. Sin olvidarnos de las lesiones nerviosas. El nervio más frágil en la órbita el VI par, que produce déficit en

la abducción del ojo. La lesión del óptico tampoco es infrecuente así como la trágica asociación de lesiones nerviosas que se producen en el síndrome del ápex orbitario o síndrome de la hendidura esfenoidal superior.

III. Hipótesis y Objetivos

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

HIPÓTESIS

En el tratamiento de las fracturas orbitarias, el acceso por vía transconjuntival con extensión transcaruncular, es una vía segura y puede ser utilizada para reparar este tipo de fracturas.

La tendencia en las fracturas de paredes orbitarias de tipo I, si no hay repercusión clínica a nivel de la motilidad ocular, es a no reconstruirse.

Las mallas de titanio son, en el momento actual, el método de elección para los defectos de paredes orbitarias tipo II y tipo III.

El tipo de fractura es el factor que más afecta a la diplopia postoperatoria.

Con el presente trabajo se pretende demostrar como **OBJETIVO PRIMARIO** que el titanio es el material de elección frente al hueso autólogo, el ácido poliláctico, goretex y el Medpor en las reconstrucciones orbitarias.

Como consecuencia de la mayor amplitud en los abordajes orbitarios necesarios para la colocación de los implantes orbitarios de titanio, se pretende demostrar que el abordaje transconjuntival extendido a pared medial (abordaje transconjuntival más transcaruncular) con y sin desinserción del oblicuo menor es una vía de abordaje efectiva y segura para la reconstrucción de defectos orbitarios que afecten a estas estructuras.

Como **OBJETIVO SECUNDARIO**, al revisar los accidentes orbitarios durante un periodo tan largo, 17 años, el estudio analiza los cambios de tendencia en la etiopatología de los accidentes orbitarios y faciales. También constata el cambio en la indicación quirúrgica de los accidentes orbitarios.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

IV. Material y Métodos

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

Durante los años 1998-2006 el autor realiza una revisión de los traumatismos orbitomales tratados con biomateriales en los Hospitales Universitarios 12 de Octubre de Madrid y Joan XXIII de Tarragona. Seguidamente se revisan los casos de los años 2006 a 2015. Estos últimos tratados exclusivamente en el Hospital Joan XXIII de Tarragona.

El primer estudio, los años 1999 y 2000 corresponden al Hospital 12 de Octubre. Los años 2001 al 2006 corresponden al Hospital Joan XXIII de Tarragona.

De toda la traumatología orbitaria, se seleccionan los casos que han requerido una reconstrucción de sus paredes. Los materiales utilizados para esta reconstrucción son el Medpor, el PDS, el goretex y el ácido polilactico (PLA), el hueso autólogo y el titanio

Para ello se analizan retrospectivamente los casos intervenidos quirúrgicamente y se compara la estética estática, es decir, la posición de ojo en eje vertical y horizontal. En este estudio no se valora la diplopia. Para determinar la posición del globo ocular se realiza una inspección visual de los resultados con un tiempo postoperatorio medio de 18 meses.

El segundo estudio, comprendido entre los años 2006-2015, exclusivamente en el Hospital Joan XXIII de Tarragona. Se analizan retrospectivamente los casos tratados exclusivamente con malla de titanio. Se rechazan los casos tratados con otros materiales como el PLA o hueso o tratados reducción y osteosíntesis.

Durante el año académico 2008-2009 se disecan 19 órbitas de 10 cadáveres. Se pretende disecar los canalículos lacrimales y localizar su emplazamiento y relación respecto al septum orbitario.

Todos los casos incluidos en este segundo estudio fueron tratados por el autor. Los pacientes a los que se les fue insertada una malla orbitaria fueron valorados por especialista en oftalmología previamente a la intervención quirúrgica. La malla de titanio utilizada es de la misma compañía manufacturadora (Synthes, Johnson and Johnson, Paoli, EEUU). Se trata de titanio de tipo IV.

Existe una variación en el tamaño y la forma en cada una de las mallas, pues éstas han de adaptarse anatómicamente al defecto orbitario.

Todas las mallas orbitarias fueron introducidas a través de abordajes palpebrales. En todos los casos se realizó un CT de control postoperatorio previo al alta hospitalaria.

Los pacientes fueron evaluados al mes de la cirugía y posteriormente a los tres meses, de donde fueron recogidos los datos de la primera exploración. Los pacientes fueron llamados para una segunda exploración clínica y radiológica con una diferencia mínima de 8 meses desde el traumatismo. Para determinar la idoneidad de las mallas de titanio como material de reconstrucción a largo plazo se les realiza una segunda revisión oftalmológica y en aquellos casos en los que fue posible se añadió un segundo TAC postoperatorio.

En este segundo CT postoperatorio se pretende demostrar que la malla orbitaria no ha sufrido movimientos en los ejes vertical y horizontal respecto al TAC postoperatorio inicial. Este TAC permite también analizar tanto la posición del globo ocular en eje antero posterior, es decir el enoftalmos, como la posición del globo ocular en el eje vertical, es decir el hipoglobo o distopia ocular. La valoración del CT fue realizada por un médico especialista en radiología de cabeza y cuello.

En la exploración clínica oftalmológica se toma constancia de las infecciones o celulitis orbitarias producidas por el material extraño en los años posteriores a la implantación. También se valora la agudeza visual, y la movilidad ocular extrínseca. Esta valoración fue realizada por el servicio de cirugía maxilofacial en consultas externas. Para la medición de motilidad ocular se utiliza el "cover test".

Los pacientes tratados que no pudieron acudir a la revisión o CT. En estos casos se les pidió a los pacientes un estudio fotográfico centrado en la cara, comparando los dos ojos, y desde una posición cenital para valorar

respectivamente las alteraciones en el eje transversal como en el anteroposterior. Asimismo se realiza una anamnesis telefónica para descartar infecciones orbitarias relacionadas con el titanio, y para valorar agudeza visual, diplopia o la existencia de enfisema orbitario.

A todos los casos reevaluados desde el año 2006 se les pasa una encuesta sobre satisfacción tanto al paciente como al cirujano.

Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado. En dicho consentimiento se describe en qué consiste el proyecto y los objetivos principales de éste. Además, se explica los riesgos y beneficios de participar en el estudio, el almacenamiento de los datos clínicos, el lugar y tiempo involucrado, y como finalmente se usarán los resultados.

El autor ha sido colaborador en los contenidos del programa N.A.S.A.L. Orbita.

Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos se han analizado mediante el programario estadístico SPSS versión 22.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). En el análisis de las frecuencias de las distintas variables se muestran en forma de gráficos.

En el **estudio 1**, se analiza mediante el *test de Chi-cuadrado* el cruce de datos en relación: enoftalmos y los distintos materiales empleados, diplopia y tipo de abordaje, tipo de fractura y desinserción del oblicuo inferior, y entre diplopia y desinserción del oblicuo inferior.

En el **estudio 2**, se utiliza *el test T-student* para analizar los datos de satisfacción del paciente y del cirujano. Además, se realiza el *test de Chi-cuadrado* para cruzar tipos de fractura y diplopia postquirúrgica, diplopia prequirúrgica y diplopia postquirúrgica y entre diplopia y desinserción del oblicuo inferior.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

V. Resultados

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

V. Resultados

PRIMERA PARTE: ESTUDIO 1999-2005

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

Como hemos comentado anteriormente, el primer estudio, comprendido entre los años 1999-2006 se comparan los materiales utilizados para la reconstrucción orbitaria. El número de casos de fracturas orbitomales revisado es de 212. Esto incluye las fracturas del hueso zigomático. De este total 17 casos requieren reconstrucción de las paredes orbitarias.

La distribución por sexos es de 161 varones y 51 mujeres. El tiempo medio de seguimiento fue de 11 meses, oscilando entre 3 y 18 meses como valores máximos. La edad media fue de 32 años para hombres y de 37 para mujeres.

En cuanto a la etiología del traumatismo orbitario, en este primer estudio, la principal es el accidente de tránsito con más del 50% seguido de la agresión (27%). Las causas deportivas suponen en esta primera década de estudio un porcentaje en torno al 10%.

Se encontraron 352 fracturas asociadas a los traumatismos orbitarios. Las más frecuentes son las de tercio medio (145) y las nasales (92), seguidas por las nasoetmoidorbitarias (60), las frontales (26) y las de tercio inferior o mandibulares (26).

La indicación quirúrgica en los primeros años era notablemente mayor que en la siguiente década. Más del 90% de los traumatismos orbitarios eran intervenidos. De éstos en el 80% de los casos se realizaba una cirugía abierta.

Respecto al tipo de cirugía realizada, en este primer estudio cabe destacar que la tasa de cirugías primarias sobre la cirugía secundaria es del $\frac{3}{4}$ sobre $\frac{1}{4}$, en concreto 77,52% sobre 22,48%.

Las vías de abordaje más empleadas han sido, y por orden decreciente la de Keen o abordaje vestibular superior, transconjuntival, por herida existente, coronal, subciliar y palpebral superior.

El abordaje más utilizado para la reconstrucción de las paredes orbitarias fue el transconjuntival retroseptal.

De las 212 fracturas orbitomales, requieren reconstrucción de las paredes orbitarias 17 casos, 6 en el Hospital 12 Octubre y 11 en Hospital Joan XXIII de Tarragona.

Los resultados del análisis mediante el *test de Chi-cuadrado* del cruce de datos en relación: enoftalmos y los distintos materiales empleados, diplopia y tipo de abordaje, tipo de fractura y desinserción del oblicuo inferior, y entre diplopia y desinserción del oblicuo inferior, no mostraron significación estadística.

Además, la desinserción del oblicuo inferior no produce un incremento significativo de la diplopia ($p=0.71$).

Pacientes de estudio 1

Orden	Hospital	sexo	edad	diagnostico	Fecha intrabordaje	Endoscop	Disins	Obimaterial	enoftalmo:diplopia	follow up	complicac
#1	H 120	v	32	Fx P Medial	feb-99	Preseptal	no	PDS	1,2 no	6 meses	ninguna
#2	H 120	v	23	Fx suelo	abr-99	preseptal	no	PDS	0 no	5 meses	ninguna
#3	H 120	m	35	Fx suelo	may-99	subciliar	no	GORETEX	1,1 no	7 meses	ninguna
#4	H 120	v	28	Fx suelo	oct-99	preseptal	no	MEDPOR	1,3 no	5 meses	infeccion postop
#5	H 120	m	34	Fx suelo y RIO	dic-99	subciliar	no	PDS	2 si	20 meses	diplopia
#6	H 120	m	35	Fx pared medial y suelo	mar-00	Preseptal	no	Cosilla	1 no	12 meses	version extrema
#7	H 120	v	29	Fx pared medial	ene-00	presept	no	Calota	0 si	18m	version extrema
#8	H J23	v	23?	Fx P Medial y suelo	29/6/04	Retrosept	no	Malla y PDS	5 no	36 meses	
#9	H J23	v	23	Fx P Medial y suelo	27/8/03	Preseptal	si	Malla Tit	-0,4 / -0,2 no	12 meses	
#10	H J23	v	15	Fx P Medial y suelo	7/11/06	Retrosept	no	PDS y PDS (niño)	-2,1 / -0,1 no	15 meses	
#11	H J23	m	42?	Sd apex orbitario	31/8/07	Retrosept	si	etmoidectomia	io valorad	6 meses	No recuperacion
#12	H J23	v	27?	Fx Suelo y p medial	ago-06	Preseptal	no	Malla Tit	? / 0,0 no	20 meses	
#13	H J23	m	36?	Fx P Medial	17/2/05	Retrosept	no	Malla Tit	-3,1 / -0,2 no	36 meses	
#14	H J23	v	34?	Fx P Strut trapdoor	Preseptal	no	no	Malla reabsorb	-0,5 / +0,5 si		lesion recto int
#15	H J23	v	25?	Fx P Strut trapdoor	ago-05	Retrosept	no	Malla reabsorb	¿? / 0,0 no	30 meses	
#16	H J23	v	26?	Fx P Medial y suelo	26/9/05	Retrosept	no	Malla Tit	¿? / ¿? no	5 meses	
#17	H J23	v	25	Fx P Medial y suelo	abr-03	Preseptal	no	si placa y PDS	-3,2/0,0 no	23 meses	

Figura 50.

Durante este primer periodo los materiales para la reconstrucción orbitaria utilizados fueron:

- PDS (6 casos)
- Polilactico (2 casos)
- Goretex (1 caso)
- Medpor (1 casos)
- Hueso (2 casos)
- Titanio (6 casos)

Los implantes de medpor y goretex fueron retirados por infección y por extrusión respectivamente.

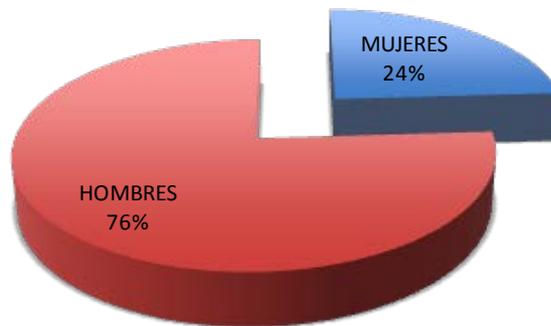
En cuanto a diplopia ocular y enoftalmos en relación al criterio del autor, se consideran favorable en el 72%. Desfavorable en un 18% de los mismos.

Casos intermedios con pequeña deformidad y con buena satisfacción por parte del paciente fueron incluidos en el apartado de otros. Este subgrupo

de pacientes supone el 10% restante. Se considera favorable cuando el enoftalmos o la distopia orbitaria es menor de 1.5 mm.

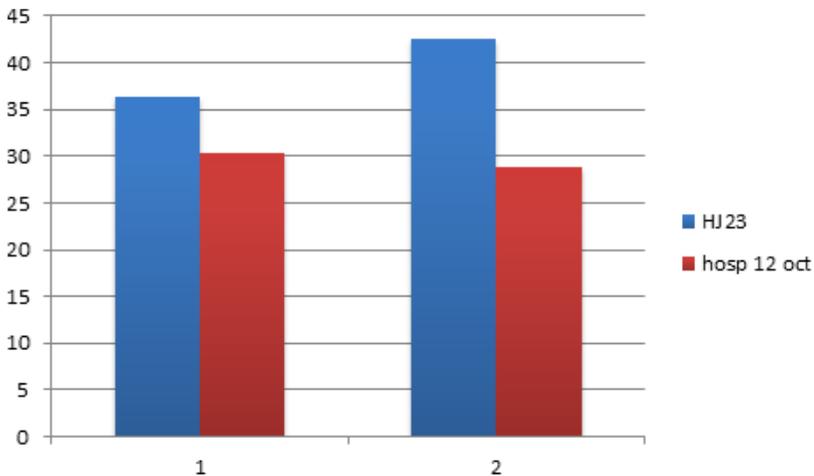
Distribución por SEXO (N=17)

Figura 51.



Distribución por EDAD Y SEXO (N=17)

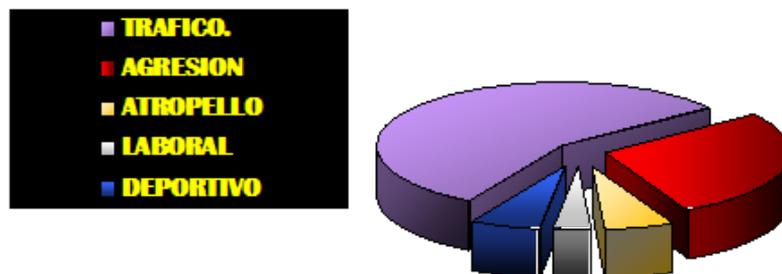
Figura 52.



Edad Media: nótese la diferencia 1= hombres 2= mujeres. El grupo poblacional de mujeres presenta una incidencia de trauma orbitario a mayor edad que los hombres producido por la mayor proporción de casos de violencia doméstica

ETIOLOGÍA (N=217)

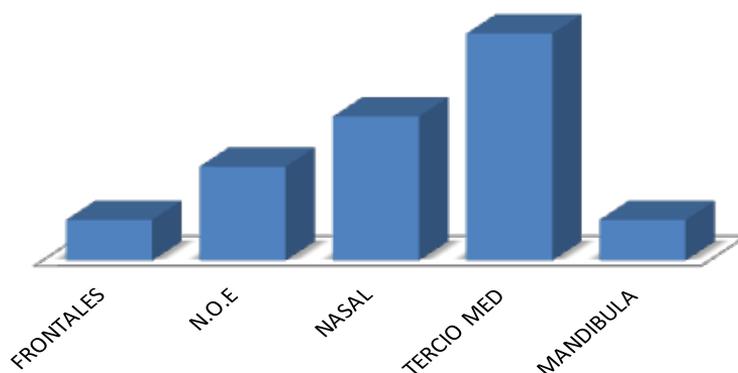
Figura 53.



Causas principales del traumatismo orbitario en el estudio inicial eran los accidentes de tránsito con más del 50%. En la actualidad ese porcentaje es mucho menor, en favor de los accidentes deportivos. La violencia interpersonal ocupaba la segunda causa más frecuente.

FRACTURAS ASOCIADAS (N=212)

Figura 54.

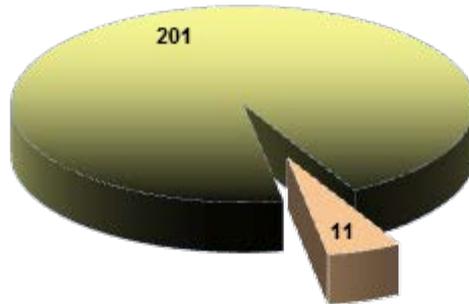


Se encontraron 352 fracturas asociadas a los traumatismos orbitarios. Las más frecuentes son las de tercio medio (145) y las nasales (92), seguidas por las nasoetmoidorbitarias (60), las frontales (26) y las de tercio inferior o mandibulares (26).

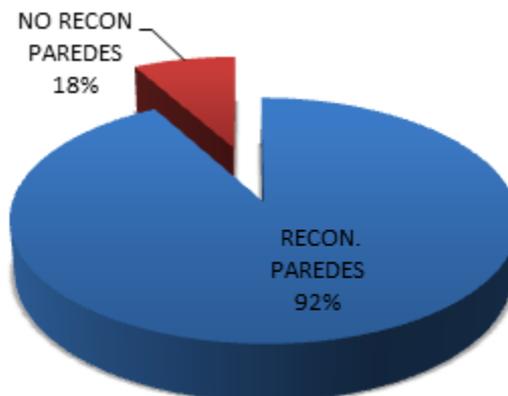
INDICACIÓN QUIRÚRGICA DEL TRAUMA ORBITOMALAR

(N=212)

Figuras 55 y 56.



Casos intervenidos: 201; casos no intervenidos: 11



La indicación quirúrgica de los traumatismos orbitomales en el primer estudio es del 95%. En los traumatismos de las paredes orbitarias, la indicación quirúrgica en este primer periodo fue del 92%.

DISTRIBUCIÓN RESPECTO AL TIPO DE LESION (N=212)

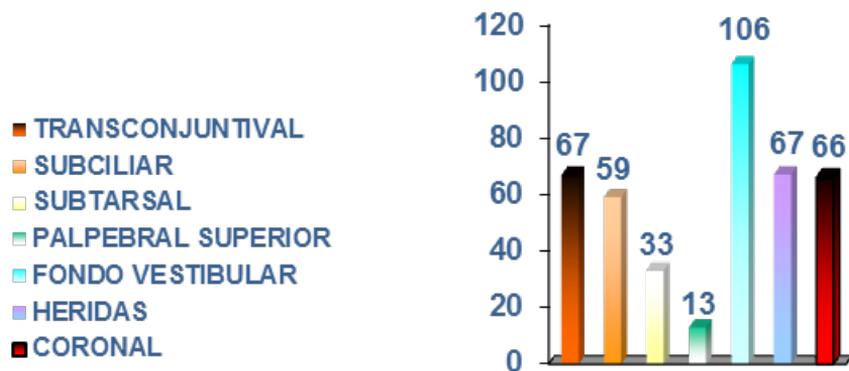
Figura 57.

Trauma orbitario

Revisiones 2ª

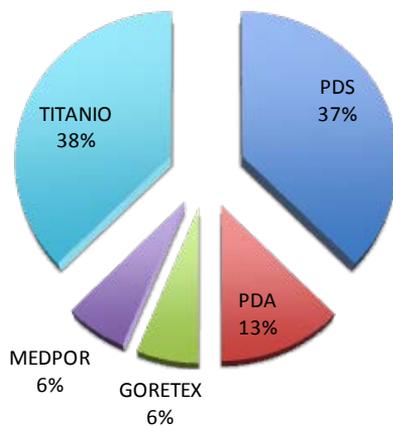
VIAS DE ABORDAJE (N=212)

Figura 58.



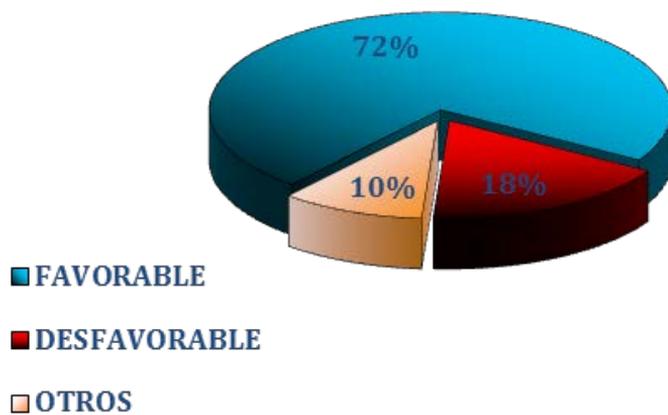
BIOMATERIALES EMPLEADOS (N=17)

Figura 59.



RESULTADO ESTÉTICO Y ESTÁTICO (N=17)

Figura 60.



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

V. Resultados

SEGUNDA PARTE: ESTUDIO 2006-2015

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

Durante los años 2006 al 2015 se revisan todos los traumatismos orbitarios remitidos al Hospital Joan XXIII de Tarragona. Centro de referencia para la patología maxilofacial de la provincia de Tarragona.

Se registran 295 casos. De este total, solo 29 requieren reconstrucción de las paredes orbitarias.

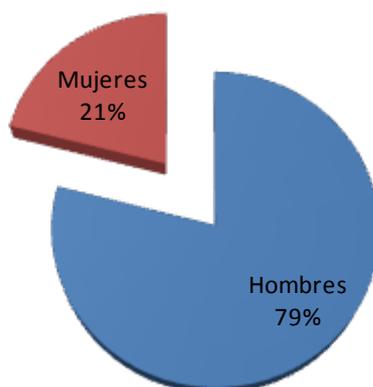
La distribución por sexos es de 233 hombres y 62 mujeres. El tiempo medio de seguimiento fue de 18 meses, oscilando entre 8 meses como mínimo y 36 meses como máximo. La edad media fue de 30.8 años para los hombres y de 35,2 para la mujer.

La etiología del traumatismo orbitomalar difiere en este segundo periodo respecto del primero estudiado. La causa más frecuente es la violencia interpersonal 42,3%, seguido de los accidentes deportivos 25,8%, los accidentes de tránsito 22.9% y por último los accidentes domésticos o laborales con un 9%. Si filtramos la etiología por sexo, encontramos que en las mujeres la causa más frecuente son los accidentes domésticos y la violencia interpersonal por encima de los accidentes deportivos y de tránsito.

Se han encontrado los siguientes pacientes:

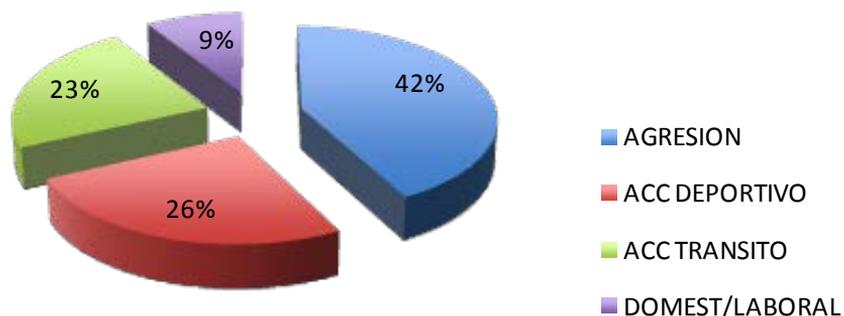
DISTRIBUCIÓN POR SEXO (N= 295)

Figura 61.



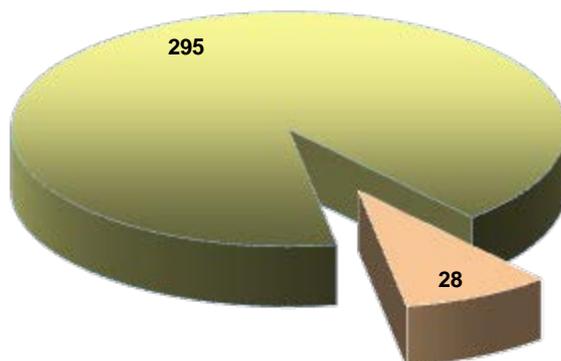
ETIOLOGÍA (N= 295)

Figura 62.



INDICACIÓN QUIRÚRGICA TRAUMATISMO ORBITOMALAR (N= 295)

Figura 63.



Durante este segundo periodo estudiado vemos que la tasa de indicación quirúrgica del traumatismo orbitomalar es menor. Esto se debe principalmente a la disminución de la energía del traumatismo orbitomalar como hemos podido comprobar al analizar la etiología. La disminución de los accidentes de tránsito ha hecho que paralelamente disminuya la incidencia del traumatismo de alta energía. Así pues, en este segundo

estudio hemos obtenido mayor proporción de accidentes de menor gravedad.

INDICACIÓN QUIRÚRGICA EN FRACTURAS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Figura 64.

No IQX

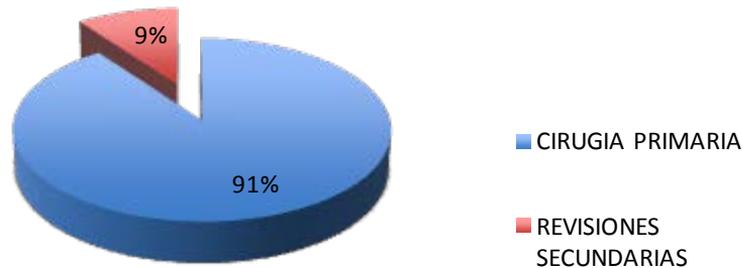
IQX paredes orbitarias

La indicación quirúrgica los traumatismos que afectan a las paredes orbitarias desciende del 90% en el primer periodo al 69% en el segundo periodo.

Respecto a la proporción de cirugías primarias o secundarias, es decir la cirugía de secuelas o reintervenciones, en este segundo periodo analizado los datos son los siguientes; de las 29 mallas orbitarias que se han colocado solo en 3 ocasiones hubo que reintervenir al paciente bien para retirar la placa (1 caso) bien para recolocar la malla (2 casos). Es decir un porcentaje de cirugías secundarias en torno al diez por ciento. Menos de la mitad que en el periodo anterior.

TIPO DE CIRUGÍA (N= 29)

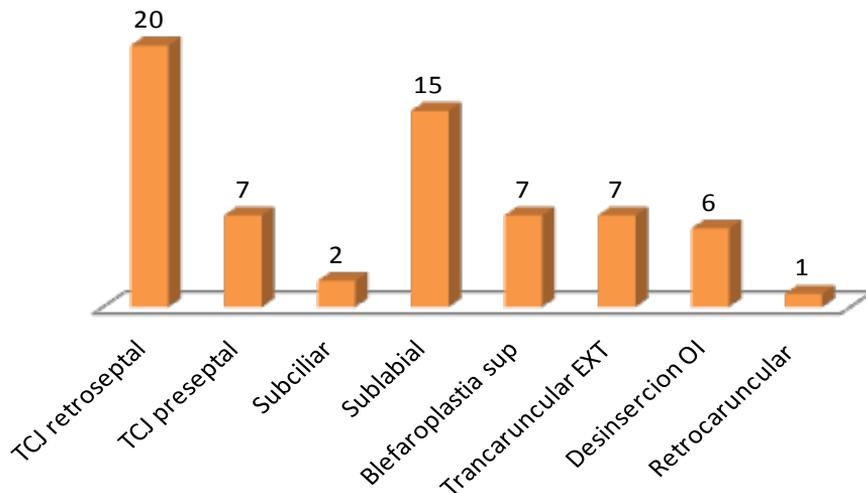
Figura 65.



Las vías de abordaje empleadas en este segundo periodo son transconjuntival retroseptal (20), transconjuntival preseptal (7), transcaruncular (1), transcaruncular extendido (4), sublabial (15), blefaroplastia superior (14) y subciliar (2).

VÍAS DE ABORDAJE (N= 28)

Figura 66.



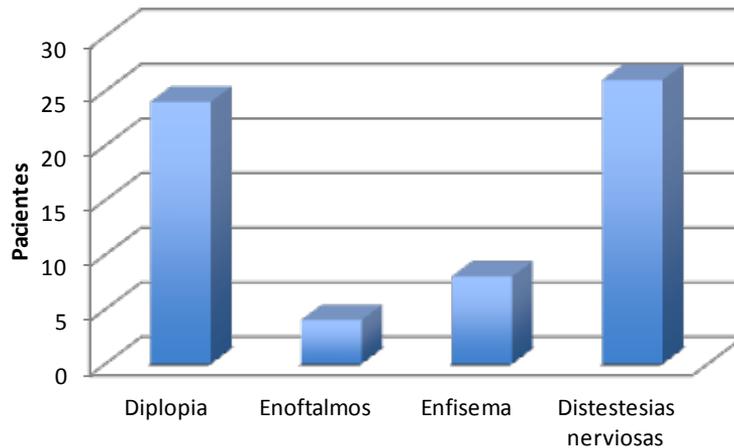
PACIENTES DE ESTUDIO.

Orden	Fecha nacimiento	Fecha traumatismo	Sexo	DM	Causa	Diplopia pre	Alt MOE pre	Enoftalmos Pre	Enfisema pre	disestesias	via de abordaje
#1	19/03/1962		H	N						1	
#2	24/05/1972	08/08/2008	H	N	DEPORTE	1		1	0	1	retroseptal
#3	15/05/1950	30/01/2009	H	S	SÍNCOPE	1				1	
#4	02/11/1987	21/02/2009	H	N	AGRESIÓN	0	0	0	0	1	
#5	01/12/1965	24/10/2010	H	N		1	1	0	0	1	
#6	13/05/1948	02/07/1905	H	N	ACCIDENTE	1	1	0	1	1	Coronal y transconjuntival bilat
#7	18/06/1993	29/05/2010	H	N	ACCIDENTE	1	1	0	1	1	
#8	21/03/1983	17/07/2010	H	N	CAÍDA	0	0	0	0	1	
#9	10/10/1954	12/09/2010	H	N	AGRESIÓN	0	0	0	1	1	
#10	28/12/1959	10/01/2011	H		AGRESIÓN	1	0	0	0	1	
#11	04/03/1968	01/10/2011	H	N	TUMOR	0	0	0	0	0	Weber Ferguson
#12	28/10/1988	02/10/2011	H	N	AGRESIÓN	1	1	1	0	1	
#13	27/10/1992		H	N	ACCIDENTE	?	?	?	?	1	
#14	31/08/1968	08/04/2012	H	N	ACCIDENTE	1	1	0	0	1	retroseptal
#15	07/11/1955	30/09/2012	H	N		1	0	0	1	1	retroseptal
#16	12/04/1941	may-12	H	N		1	1	1	0	1	
#17	14/11/1934	09/08/2012	M	N	CAÍDA	1	1	0	0	1	
#18	10/02/1953	12/06/2012	H	S	AGRESIÓN	1	1	0	1	1	preseptal
#19	22/03/1970	06/07/2012	H	N	DEPORTE	1	0	0	0	1	retroseptal
#20	26/02/1945	06/06/2012	H		DEPORTE	?	?	?	0	1	
#21	18/04/1986	09/06/2012	H	N	AGRESIÓN	1	1	0	0	1	
#22	24/12/1979		H	N		1	0	0	0	1	
#23	12/11/1988	16/09/2013	M	N	CAÍDA	1	0	0	0	1	retroseptal
#24	24/09/1973	22/10/2013	H	N	ACCIDENTE	1	1	0	0	1	
#25	24/05/1965	26/12/2013	H		ACCIDENTE	1	1	1	1	1	retrosep transcar
#26	02/06/1954	06/12/2014	H	N	AGRESION	0	0	1	1	1	
#27	02/03/1993	27/10/2014	H	N	AGRESION	0	0	0	1		

Figura 67. Esquema Excel para la recogida de datos del segundo estudio. Visión parcial.

CLÍNICA PREOPERATORIA

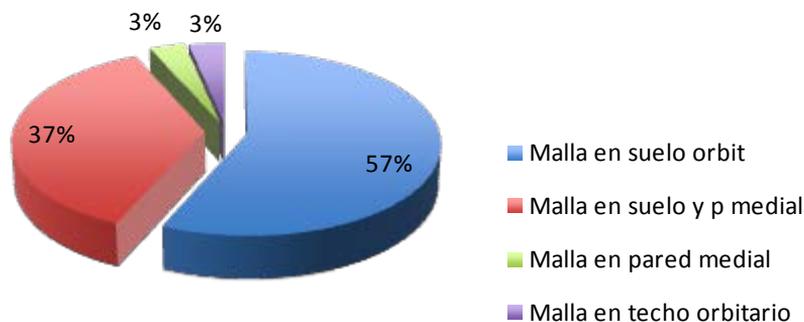
Figura 68.



En 17 de los 27 pacientes hubo que reconstruir el suelo de orbita, en 11 pacientes se reconstruyó el suelo y la pared medial y en 1 sólo hubo que reconstruir la pared medial y el techo orbitario. La disrupción de la pared lateral de la órbita normalmente no produce ninguna clínica ya que el músculo temporal actúa de barrera y evita herniaciones de contenido.

LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO

Figura 69.



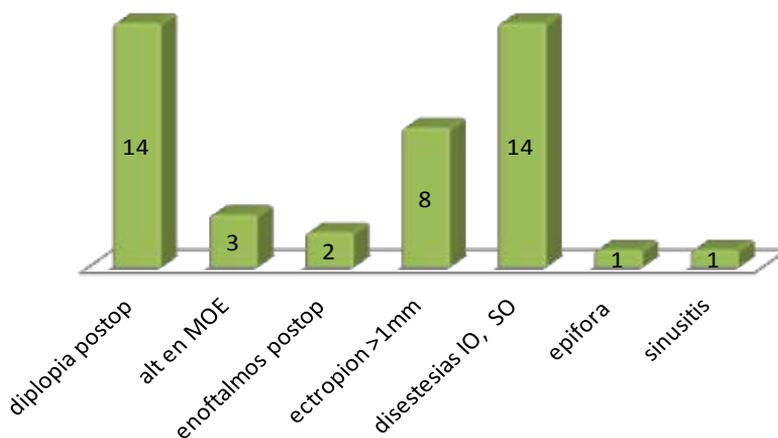
Los materiales empleados en este segundo periodo estudiado se han acotado exclusivamente al titanio.

Todos los pacientes recibieron una prueba de imagen de control en el postoperatorio inmediato.

A continuación se reflejan los resultados en cuanto a la evaluación postoperatoria inicial de esos pacientes.

CLÍNICA POSTOPERATORIA PRECOZ

Figura 70.



En la exploración clínica preoperatoria de los pacientes destaca la diplopia 23/27 casos y las disestesias nerviosas infraorbitarias como la clínica mas prevalente. Solo 2 casos presentan enoftalmos en la exploración inicial.

La clínica en la revisión postoperatoria que se les efectúa a los pacientes a los tres meses, se observan los siguientes resultados en cuanto a clínica. La diplopia y la restricción de la motilidad ocular externa se evalúa de manera separada ya que aun teniendo una buena motilidad ocular externa (MOE), por alteraciones en la posición del globo ocular, el paciente puede presentar una diplopia. Asimismo la diplopia puede ser en versiones extremas conservando una buena MOE en un 90%. En este estudio se ha observado la siguiente sintomatología postoperatoria: diplopia 14/27,

alteración en la MOE 3/27, Enoftalmos-hipoglobo 2 /27, ectropion de > 1mm en 8/27, disestesias nerviosas infraorbitarias 13/27 y supraorbitarias en 1/27. El caso de cirugía reconstructiva, el paciente presenta epifora debido a la resección del maxilar y del conducto lacrimonasal. Cabe destacar que solo 1 caso presenta sinusitis postoperatoria que se controla correctamente con antibioterapia.

En dos de los 27 casos se precisó una recolocación de la malla por interferencias con la musculatura oculomotora. En un caso estaba colocada 2 mm por encima de la hendidura esfenomaxilar y en el segundo se encontraba 2 mm por debajo de la misma. Sendos pacientes evolucionaron satisfactoriamente. La fijación con el tornillo en RIO produce una modificación de la posición del extremo distal de la malla en la mayoría de los casos y es un dato que se debe chequear antes de dar por terminada la cirugía aun teniendo un test de ducción forzado favorable.

En otros dos casos se preciso de la remoción de la malla de reconstrucción. Uno por hematoma y otro por excesivas adherencias de la malla a la periórbita debido a la gran disrupción de la fascia periorbitaria.

Hubo dos complicaciones intraoperatorias destacables en este tipo de cirugía. En el primer caso, se trata de un paciente con una fractura zigomática y nasoetmoidoorbitaria que hizo un síndrome óculo cardiaco con una bradicardia extrema que obligo a parar la intervención y programar una segunda cirugía. En la segunda cirugía se prepara al paciente con una infusión intravenosa continua de anticolinérgico y una tracción muy sutil de los tejidos. En esta reentrada se realiza abordaje extenso a la pared medial con desinserción del oblicuo menor y se coloca una malla para la reconstrucción de 180° de la órbita.

La segundo caso se trata de un paciente con fractura craneofacial extensa que requiere de la colocación de una malla frontoorbitaria bilateral por múltiple conminución de los fragmentos y otra malla en suelo y pared medial orbitaria derecha. El paciente presenta preoperatoriamente un síndrome de hendidura esfenoidal superior, que mantiene en el

postoperatorio. Ante la duda que la malla puede estar impidiendo la motilidad ocular, se decide su remoción. Se observa una importante reducción del tono ocular al retirar la malla frontoorbitaria. El paciente en 10 min recupera totalmente el tono y descartan posibles perforaciones oculares. El paciente no presenta en el postoperatorio ningún déficit en la agudeza visual (AV) de ese ojo. El paciente sigue con clínica de III, IV y VI par.

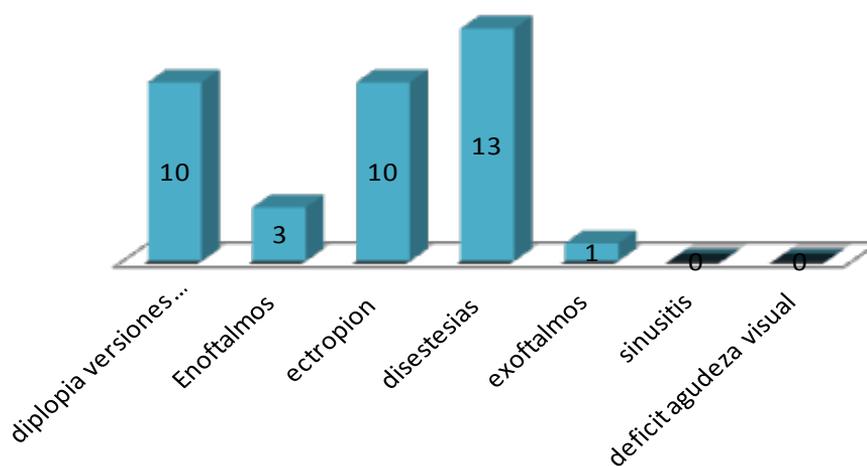
En los resultados de la exploración clínica tardía, que se efectúa entre los 6 meses y los 10 años, los pacientes presentan la siguiente sintomatología. Las alteraciones sensitivas persisten en el 100 % de los casos. La diplopia en versiones extremas, presente en la exploración precoz (14/27) se reduce a 10 casos de 27, es decir desaparece en 4 casos de 14, un 28,5%. La agudeza visual se mantiene en todos los casos.

No se ha tenido en consideración la pérdida de agudeza visual por presbicia y otras causas ajenas al traumatismo.

En cuanto al enoftalmos e hipoglobo, 2 de 27 lo presentan en la fase tardía. Se reporta un caso de exoftalmos.

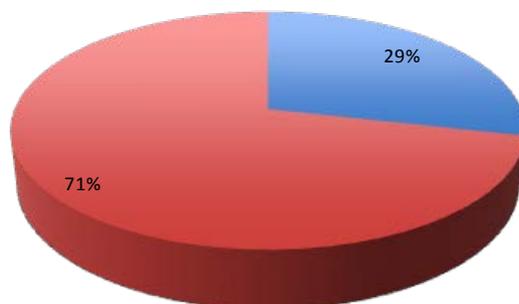
CLÍNICA POSTOPERATORIA TARDÍA

Figura 71.



RECUPERACIÓN DIPLOPIA

Figura 72.



La diplopia preoperatoria en relación a la postoperatoria tardía se ha reducido con significación estadística ($p=0.046$).

Analizando la diplopia en función del tipo de fractura se ve una asociación casi significativamente estadística con una $p=0.066$ y una razón de verosimilitud 0.05. Es decir las fracturas más extensas tienden a producir mayor alteración en la MOE.

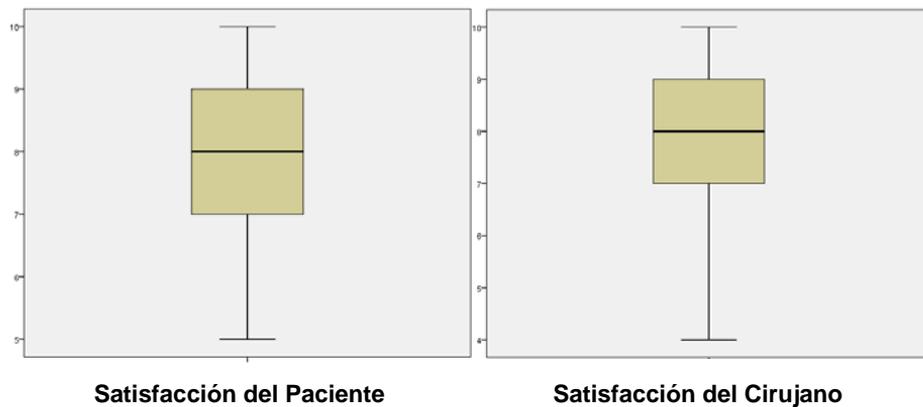
Además, la desinserción del oblicuo inferior no produce un incremento significativo de la diplopia ($p=0.735$).

Solamente a 9 de 27 pacientes se les pudo realizar un CT de control postoperatorio tardío, unos porque viven fuera de la comunidad autónoma catalana, otros por deterioro importante de salud y el resto por negación exprefesa a la reirradiación.

En cuanto a los resultados del TAC postoperatorio tardío, no se observa ninguna alteración en la posición de la malla orbitaria.

SATISFACCIÓN DEL PACIENTE Y DEL CIRUJANO

Figura 73.



La satisfacción del paciente respecto a la del cirujano muestra diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) pero clínicamente poco relevantes.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodriguez Fernandez

VI. Discusión

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

El análisis tan retroactivo (17 años) que presentamos en este trabajo pretende no solo describir y demostrar el estado del arte en el momento actual en la reconstrucción orbitaria, sino que permite analizar cómo hemos llegado hasta donde nos encontramos en el momento actual. El principal avance en estas dos últimas décadas en la reconstrucción orbitaria ha sido sin duda en el desarrollo de nuevos biomateriales.

El primer estudio precisamente se basa en eso. Establece unos criterios para la elección del biomaterial adecuado para cada tipo de reconstrucción y refleja la supremacía de las mallas de titanio para la restauración de grandes defectos

El segundo estudio 2007-2015, selecciona sólo los pacientes con reconstrucciones orbitarias con mallas de titanio y analiza los resultados a largo plazo.

PROBLEMÁTICA EN EL USO DEL HUESO AUTÓLOGO. EL DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES

Hasta principios del siglo XXI se fueron desarrollando numerosos biomateriales para la reconstrucción orbitaria.

La razón de este desarrollo era encontrar un material que sustituyese al hueso autólogo. El hueso aun siendo el material más biocompatible presenta numerosas desventajas. Muchas de estas desventajas se han ido conociendo a lo largo del tiempo, con estudios a largo plazo.

La principal desventaja del hueso es la de su poca predictibilidad. Poca predecible en cuanto a la duración de la reconstrucción. El hueso es un tejido vivo y sufre fenómenos de reabsorción y remodelación. Los estudios de *Kontio* en 2006 (127) demuestran una tasa de reabsorción del hueso de la cadera en torno al 40% en 5 años. Otras fuentes de tejido óseo sufren menos reabsorción. En concreto la calota y el mentón.

Inconveniente es también la dificultad que presenta el hueso en adoptar una forma tridimensional. Esto se pretendía conseguir haciendo osteotomías remodeladoras del hueso, pero el hueso fragmentado presentaba una estabilidad insuficiente. Para aumentar la estabilidad, la colocación de los injertos óseos obliga a asentarlos sobre los bordes óseos sanos. El injerto óseo entonces aplana una superficie que presenta una concavidad. Esto a nivel de la pared medial de la órbita ocasiona una lateralización del complejo cantal interno y el consiguiente hipertelorismo.

Una manera de solventarlo era adaptando una placa de osteosíntesis sobre la apófisis nasal del hueso frontal. Lo que obliga a realizar un abordaje coronal. Además con una placa de osteosíntesis se obtenía muy poco control del injerto óseo en su porción más distal, donde se puede realizar más iatrogenia.

En el suelo de órbita los injertos óseos al no adaptarse a una forma curva producen una distopia vertical del globo y grandes dificultades en corregir la diplopia. La dificultad en la colocación de los injertos óseos en el suelo orbitario se hacía todavía más patente cuando llegaba la hora de reconstruir el arbotante inferomedial. Esta estructura que fija el suelo y la pared medial, aísla la órbita del seno maxilar y fosa etmoidal. Cuando está fracturada no se pueden asentar nuestros injertos sobre ella o si lo hacen están en una posición incorrecta.

En muchas ocasiones esta falta de estabilidad de la reconstrucción hacía que los resultados postoperatorios tardíos no fueran los esperados.



Figura 74. Paciente que sufre accidente deportivo. Fractura conminuta de región nasoetmoidal. Fractura de pared interna extensa. Reconstrucción con calota craneal. Nótese el desplazamiento lateral del canto interno y el telecanto. Foto de archivo Dr. Rodríguez H120.

A todo esto lógicamente hay que añadir la morbilidad quirúrgica de la toma del injerto (por ejemplo cadera o costilla).

El primer estudio analiza los materiales de reconstrucción que incluye el PDS, Goretex, Medpor y laminas reabsorbibles de ácido poliláctico. Establece una clasificación de los defectos y recomienda utilizar ciertos materiales para cada uno de ellos. Más adelante se expone esta clasificación

El medpor al ser un material poroso no reabsorbible, está sujeto a una tasa de infección más alta y no debería utilizarse para las reconstrucciones primarias. Para las reconstrucciones secundarias, una vez descartados cualquier proceso infeccioso puede utilizarse. Las láminas de PDS y el ácido poliláctico sirven para la reconstrucción de pequeños defectos ya que carecen de una estructura capaz de contener un contenido orbitario extensamente herniado.

No obstante los datos del primer estudio son muy significativos. Un 18% de resultados desfavorables más un 10% de resultados intermedios, en los que el paciente está satisfecho pero el cirujano no. Con los materiales que se disponían entonces, era previsible obtener un resultado poco satisfactorio. Es decir prácticamente 1 de cada 3 reconstrucciones tenían resultados malos a nivel estético y funcional.

A principios de la década pasada la industria revolucionó la reconstrucción orbitaria cuando consiguen diseñar una malla orbitaria de material inerte y que se puede adaptar tridimensionalmente. Fue entonces cuando salen al mercado las primeras mallas. Las primeras eran demasiado finas para soportar el peso de la órbita, pero fueron desarrollándose mejoras en estas mallas en la forma y en la maleabilidad.

Entonces aparecen las mallas preformadas. Un estudio extenso sobre la forma de la órbita (AO Research fund Project 05 –H37) del Prof. *Beat Hammer y Alexander Schramm* demuestra una mínima variabilidad de las mismas pudiendo hacer dos medidas estándares de órbita que con mínima modificación se adaptan a todos los contornos.

Las mejoras en el software médico ha hecho posible la impresión en 3D del esqueleto orbitario. Los esterolitos craneales obtenidos desde el CT del

paciente ayudan a preformar esa malla a la anatomía propia del paciente, lo que hace más ajustada la reconstrucción.

Gracias al titanio se puede reconstruir con un mismo material la pared medial y el suelo de la órbita. De hecho se puede reconstruir casi 270 grados de pared orbitaria.

DESARROLLO DE ABORDAJES

A finales de los años noventa, a la par que se investiga en que material es el mejor para reconstruir la órbita, se desarrollan nuevas técnicas de abordaje a la misma.

La utilización del titanio como principal material reconstructivo obliga a utilizar abordajes extensos. Abordajes que permitan la reconstrucción conjunta de mínimo dos paredes orbitarias.

Las variaciones en la técnica del “swing” palpebral (132) permiten realizar un descarga cutánea lateral sin necesidad de liberar la inserción cantal externa. Así se evita tener que reposicionar el canto externo y de esta manera se evita el lagofthalmos de la porción lateral del canto. Este “lid swing” permite introducir grandes mallas orbitarias sin la necesidad de traccionar excesivamente el párpado inferior cuando se realizan los abordajes transconjuntivales.

A principios de la década pasada disponíamos del abordaje coronal para la pared medial. Muchas veces era insuficiente ya que se accedía con dificultad a la pared medial inferior.

Los abordajes palpebrales, cutáneos y transconjuntival, eran todos preseptales. Había cierto temor en entrar en la periórbita. La disección medial en este plano preseptal está limitada por el complejo lacrimal.

El abordaje a la pared medial transcaruncular discurre por un plano más posterior a nuestro plano palpebral preseptal. Teníamos que unir los

abordajes medial e inferior para poder tener acceso total a la pared medial y suelo orbitario

Es entonces cuando en la sala de disección del departamento de Ciencias Morfológicas de la Universidad Rovira y Virgili, se realizan los estudios cadavéricos. Durante el año académico 2008-2009 se disecan 19 órbitas de 10 cadáveres. Se pretende disecar los canaliculos lacrimales y localizar su emplazamiento y relación respecto al septum orbitario.

Estos estudios demuestran que los canaliculos lacrimales se encuentran en la porción pretarsal del musculo orbicular. Es decir se localizan en el plano preseptal.

Para comunicar los abordajes teníamos que discurrir por un plano posterior al septo. Es entonces cuando empezamos a ir un plano más posterior. La disección retroseptal nos permite extendernos medialmente hacia el complejo lacrimonasal sin dañarlo porque vamos por detrás del mismo.

Para completar la unión de los dos abordajes solo queda liberar el musculo oblicuo inferior. La liberación del músculo oblicuo inferior, si se hace un abordaje preseptal, es sencilla ya que se puede ir subperióticamente y la inserción del musculo queda adherida a la periórbita. No es necesaria la reposición muscular específica ya que dicho músculo queda de nuevo en su sitio cuando se recoloca todo el contenido orbitario. Pero cuando se realiza un abordaje retroseptal la situación es distinta. El abordaje retroseptal a nivel de la inserción del oblicuo menor nos deja en un plano superficial a la inserción del mismo, con lo cual si lo desinsertamos posiblemente los perdemos dentro de la grasa orbitaria. Es preferible entonces para poder localizarlo y después resuturarlo correctamente, realizar una sección del tendón de inserción a unos 2 mm del hueso. Este pequeño tendón nos servirá después para suturar el músculo en su sitio (132, 133).

Los estudios postoperatorios a estos pacientes demuestran que no existe ni obstrucción en la vía de drenaje lacrimal ni alteración de la exciclotorsión o en visión convergente.

Ya disponemos de una amplia ventana de acceso y visión directa al ápex orbitario desde inferior y desde medial. Ya no es necesario realizar un abordaje coronal.

Es importante que el cirujano disponga de una visión completa de la fractura para poder colocar la malla sobre los márgenes óseos sanos. No hay nada más frustrante dentro de la cirugía reconstructiva orbitaria que haber realizado una cirugía correcta con abordajes impecables y que por falta de control, coloquemos la malla en una mala posición.

La visión directa de la fractura evita así que haya sorpresas en el TAC postoperatorio porque sabremos que hemos colocado la malla en una posición correcta.

NAVEGACIÓN Y CT INTRAOPERATORIO

Existen actualmente sistemas que permiten al cirujano controlar la posición de la malla de reconstrucción en el espacio craneofacial.

Básicamente son dos, el CT y la navegación intraoperatoria.

Desgraciadamente el autor dispone de la navegación desde el año 2014. Por lo tanto la experiencia acumulada con esta tecnología no es lo suficientemente amplia como para incluir estos datos en el presente estudio.

PRIMER ESTUDIO:

CLASIFICACIÓN DE DEFECTOS E INDICACIONES. COMPARACIÓN DE DISTINTOS BIOMATERIALES

El análisis de los resultados del primer estudio en donde se comparan los distintos materiales de reconstrucción nos obliga a clasificar los defectos en función de su tamaño.

Para la pared medial y el suelo orbitario se definen 3 tipos de defectos.

Tipo I o de pequeño tamaño ($< 1 \text{ cm}^2$)

Tipo II o de mediano tamaño ($1 \text{ a } 2 \text{ cm}^2$)

Tipo III o de gran tamaño ($>2 \text{ cm}^2$ o tipo II con bordes inestables)

Defectos tipo I

Los de pequeño tamaño por si solos no presentan indicación quirúrgica, salvo que exista una alteración en la MOE. Es preciso recalcar que precisamente los traumatismos que presentan mayor repercusión a nivel de la motilidad ocular, son los que tienen la menor repercusión radiológica. Son las llamadas fracturas en puerta batiente o "trap door fractures". Fracturas típicas de la edad temprana donde el hueso tiene mayor elasticidad y se produce un pinzamiento por la expansión y posterior contracción ósea.

La reparación, en el caso de necesitarse, se debe realizar con material reabsorbible.



Figura 75. Paciente de 32 años de edad que sufre accidente de bicicleta con fractura de la pared medial. Fractura tipo I $< 1 \text{ cm}^2$ en pared medial. No recibe ningún tratamiento. Foto de archivo Dr. Rodríguez H120.

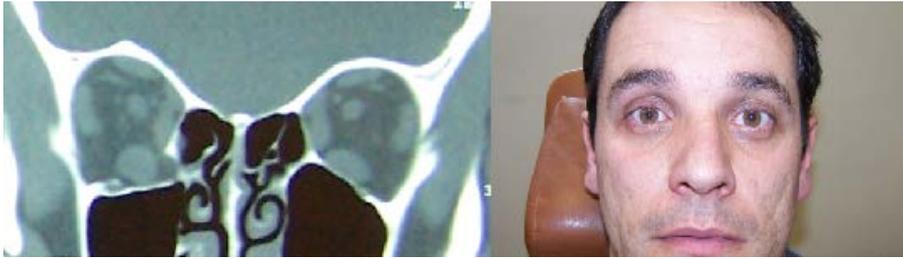


Figura 76. Paciente que sufre agresión con fractura tipo I de suelo de órbita sin afectación oculomotora. No recibe tratamiento. Resultado clínico al año. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.



Figura 77. Paciente de 25 años de edad que presenta fractura tipo I aislada de pared medial en la órbita izquierda con restricción en la MOE. Se realiza un abordaje transcaruncular exclusivamente. Se reconstruye con material reabsorbible, PLA. Fotos clínicas postoperatorias. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

Defectos tipo II

Los defectos de mediano tamaño, es decir los que presentan un defecto de 1 a 2 cm² con márgenes óseos estables pueden ser reconstruidos bien con material reabsorbible o con titanio. El material que mejores resultados ha

obtenido en este estudio ha sido el ácido poliláctico (PLA). La ventaja que ha presentado sobre sus rivales, el medpor, goretex y el PDS son:

1. Se trata de un material termomaleable y adaptable al contorno orbitario del paciente, lo que lo hace mejor material reabsorbible que las láminas de PDS, que no se pueden remodelar.
2. No ha presentado ningún episodio de infección o reacción a cuerpo extraño. El Medpor si presentó un episodio de infección que obligó a retirarlo. El implante de goretex sufrió una extrusión del mismo por la región palpebral. No se colocaron más implantes ni de medpor ni goretex.
3. Presenta la suficiente rigidez con para puentear defectos de mediano tamaño. Otra ventaja sobre las láminas de PDS.

PDS	Medpor	Goretex	PLA
Fácil de doblar	No flexible	Flexible	Termomaleable
Fácil de recortar	Se puede recortar	Fácil de recortar	Se puede recortar
Reabsorbible	No reabsorbible	No reabsorbible	Reabsorbible
Pocas complicac.	Infección	Extrusión	Pocas complicac.
Poca tolerancia a peso	Mayor tolerancia a peso	Poca tolerancia peso	Mayor tolerancia peso
Cirugía primaria	Cirugía secundaria	En desuso	Cirugía primaria
Defectos tipo I y II			Defectos tipo I y II

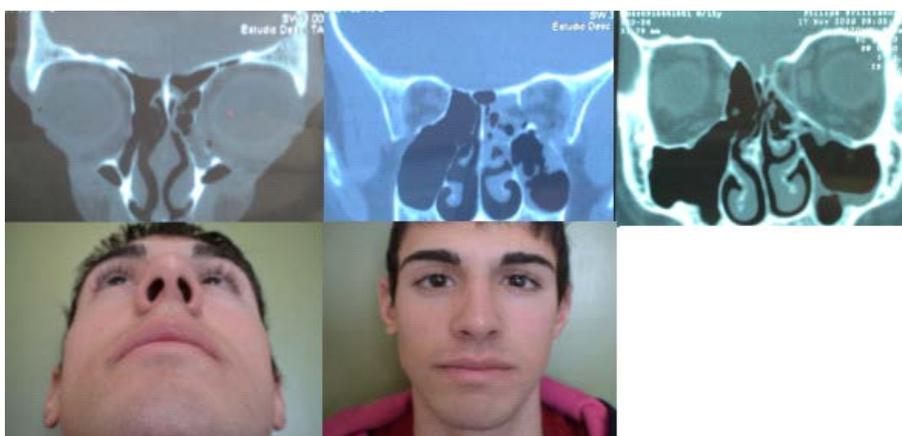


Figura 78. Paciente de 18 años que sufre agresión con fractura del complejo órbita cigomática y fractura de pared medial orbitaria tipo II. Se realiza abordaje transcaruncular extendido con reinscripción de músculo oblicuo inferior. Se colocan dos mallas orbitarias reabsorbibles. Resultado

postoperatorio a los 3 meses y a los dos años. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.



Figura 79. Paciente que sufre agresión por violencia domestica en 2005. Fractura extensa del suelo orbitario, que afecta al reborde infraorbitario. Fractura tipo III con 2.7cm² de defecto. Resultado muy pobre ya que la lamina de PDS no aguanta reconstrucción. Foto de archivo Dr. Rodríguez H120.



Figura 80. Paciente de 35 años que sufre agresión domestica con una fractura de suelo orbitario de 1.3 cm². Reconstrucción con Goretex. Nótese el enoftalmos postoperatorio. El implante sufre extrusión hacia el

seno maxilar en el postoperatorio y fue retirado. No se colocaron nuevos materiales. Foto de archivo Dr. Rodríguez H12O.

Defectos tipo III

Los defectos de más de 2 cm^2 o que afecten al arbotante inferomedial o aquellos de mediano tamaño con bordes inestables.

Los mejores resultados estéticos y funcionales lo han obtenido las mallas de titanio tanto para suelo como para pared medial.

Desde el año 2006 no se coloca ningún otro material para grandes reconstrucciones orbitarias.



Figura 81. Paciente que sufre accidente de tráfico en 2000 y presenta fractura tipo III $>2.5\text{cm}^2$ en pared medial y suelo. Fue reconstruido con hueso de calota y láminas de PDS. Resultado aceptable. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

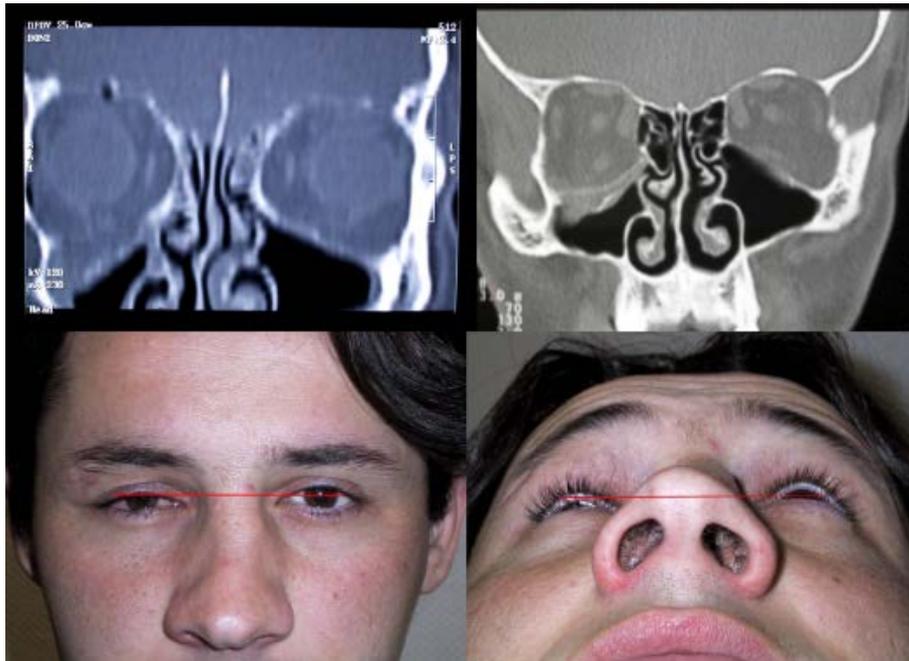


Figura 82. Paciente de 25 años que sufre accidente de tráfico. Fractura tipo III con bordes óseos inestables. Reconstrucción con PDS. El resultado es pobre. El material no da soporte al contenido orbitario y presenta distopia y enoftalmos. Foto de archivo Dr. Rodríguez H120.



Figura 83. Varón que sufre accidente de tránsito con fractura tipo III de pared medial y suelo de orbita asociada a traumatismo centrorfacial Le fort II. Reconstrucción del macizo facial mediante abordaje transcaruncular

extendido y desinserción del oblicuo menor. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

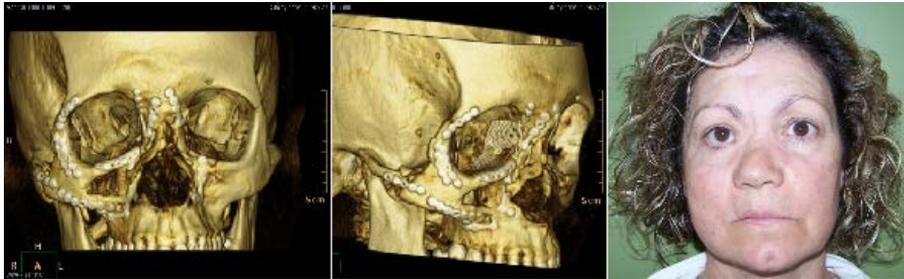


Figura 84. Paciente que sufre traumatismo de alta energía en región orbitomalar con múltiples heridas faciales. Reconstrucción facial con múltiples osteosíntesis. Destaca el hundimiento de la región nasomaxilar y el telecanto derecho. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

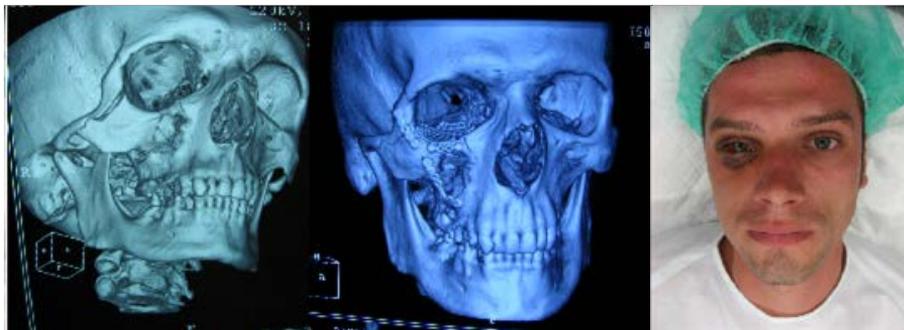


Figura 85. El estado de las partes blandas también condiciona el resultado estético final. Paciente con fractura orbitocigomática y de suelo de orbita. Postoperatorio inmediato. Nótese, a diferencia del caso anterior, el buen estado de los tejidos blandos. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.



Figura 86. Paciente que sufre agresión y fractura de suelo de orbita pura. Abordaje retroseptal sin cantolisis. Nótese la forma de S itálica de la malla de titanio. Resultado postoperatorio al año. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

SEGUNDO ESTUDIO: ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO Y VALIDACIÓN DEL TITANIO COMO MATERIAL RECONSTRUCTIVO DE ELECCIÓN

El segundo estudio comprende los años 2007 a 2015. Durante este periodo de tiempo y con la experiencia acumulada, para los defectos tipo I, que requieran intervención quirúrgica por presentar clínica, se emplea el ácido poliláctico. Para defectos tipo II y III se emplea exclusivamente la malla de titanio.

Análisis epidemiológico

El análisis de los 295 casos de traumatismos orbitarios, de los cuales solo 29 requieren reconstrucción, nos revela un cambio interesante en los datos epidemiológicos. La distribución por sexos se mantiene más o menos estable 79 H/21 M respecto al estudio previo 1999-2006 en donde la relación hombre mujer era de 76 H/24 M.

En cuanto a la etiología, aquí vemos una variación importante de la causa de los traumatismos. En este segundo periodo baja de manera importante los traumatismos por accidente de tránsito. En concreto las medidas de ayuda a la conducción, el uso obligatorio del cinturón de seguridad y la estandarización del montaje de los airbags han reducido notablemente la incidencia de traumatismos faciales en los accidentes de tránsito. Los accidentes de tránsito han bajado en una década de ser la causa más frecuente de traumatismo orbitomalar a ser la tercera, por detrás de las agresiones que ascienden al doble y los accidentes deportivos.

Estos deben mencionarse a parte por el notable incremento de su incidencia, (suben de ser el responsable del 8% al 26% de los traumas orbitarios). En concreto, los accidentes de bicicleta suponen actualmente la causa más frecuente de traumatismo orbitomalar.

Indicación quirúrgica de los traumatismos orbitomales y las paredes

Los resultados de los sendos estudios muestran una tendencia a la baja en la indicación quirúrgica de los traumatismos orbitomales y de las paredes. Esto es debido principalmente a dos motivos. El primero y relacionado con la etiología, la incidencia de traumatismo de alta energía (accidentes de tránsito) son menores. Y por otra parte la experiencia acumulada en el primer estudio recomienda no intervenir los pacientes con fracturas tipo I.

Además la proporción de cirugías secundarias en relación a las primarias es notablemente menor en el segundo periodo. Bajaron del 23% al 9%. Es decir operamos menos secuelas y deformidades postraumáticas.

Se trata sin lugar a duda de un dato indirecto de mejora en la calidad de la atención al paciente traumatizado.

Vías de abordaje

En el segundo periodo quedan definidos los abordajes que se deben de emplear para la cirugía orbitomalar.

Para los defectos en pared medial el abordaje transcaruncular o transconjuntival retroseptal con extensión a carúncula.

Solo se realizara desinserción del oblicuo menor cuando sea imposible visualizar los márgenes óseos estables o cuando el tamaño del implante de titanio así lo requiera para no dañar las partes blandas orbitarias.

Para el suelo de órbita puro, se utilizará el abordaje transconjuntival retroseptal. Si se necesita mayor exposición de la parte lateral se realizará una cantolisis inferior manteniendo la inserción del ligamento cantal lateral.

Si solo se precisa la reconstrucción del reborde infraorbitario sin necesidad de entrar en la paredes, cualquier abordaje preseptal es correcto, ya sea transconjuntival o cutáneos.

Figura 87.

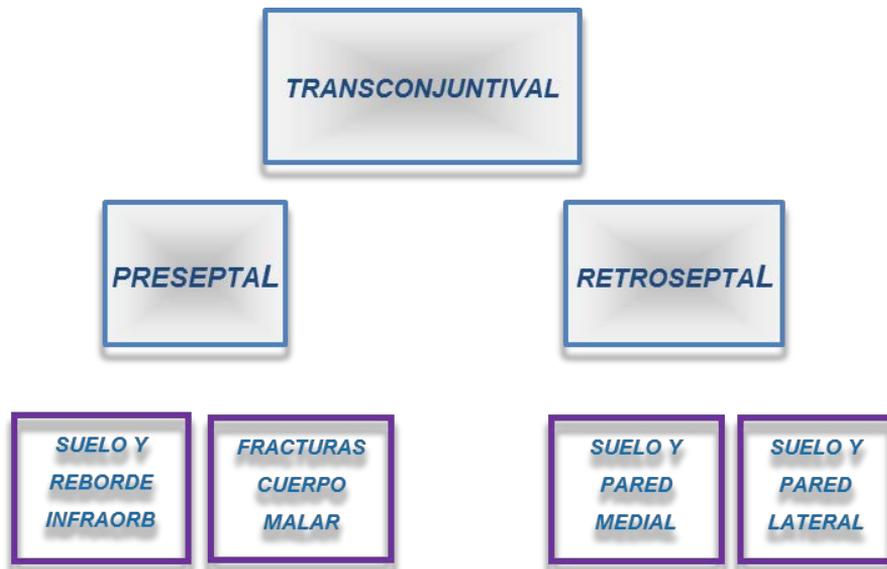
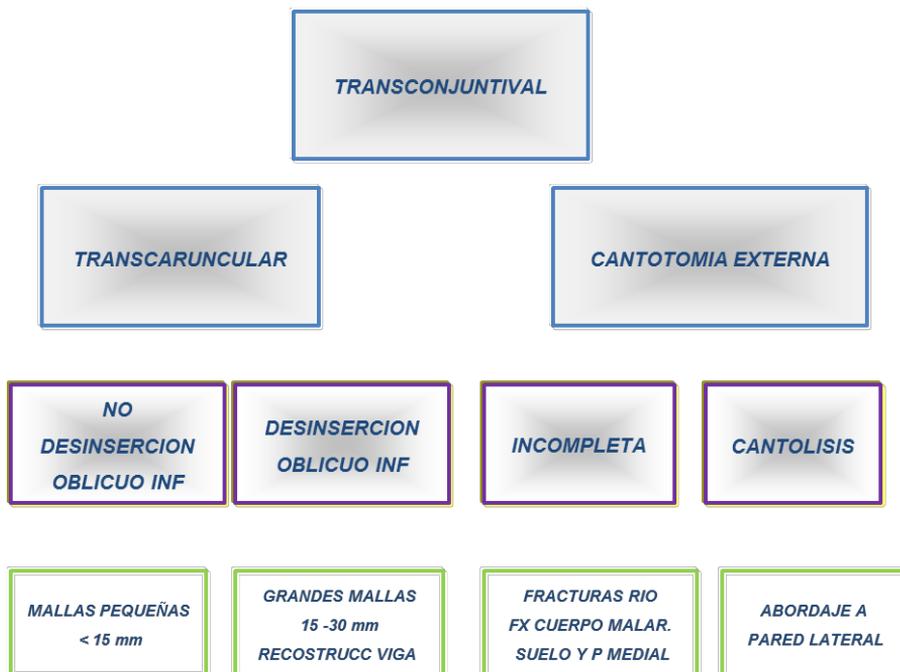


Figura 88.



Clínica postoperatoria temprana y tardía

Posiblemente el aspecto más interesante de todo el presente estudio es analizar los resultados en cuanto a la mejoría de la clínica. Respecto a la MOE todos los pacientes excepto uno que presentó un síndrome de hendidura esfenoidal superior mejoraron notablemente. Si bien es cierto que la diplopia extrema se ha encontrado con mucha frecuencia tanto en el análisis clínico inicial como en el tardío, esta diplopia residual solo es en las versiones extremas y no supone ningún déficit visual a los pacientes y no requieren corrección con prismas. Muy posiblemente el traumatismo produce microlesiones en los músculos (contusiones, desgarros, etc.) que hace que los éstos pierdan elasticidad y/ poder contráctil.

La diplopia, presente en el examen preoperatorio en un 85% de los casos, en el postoperatorio inicial desciende a un +-52% de los casos, y se corrige tardíamente bajando al 37%. Estos datos están en concordancia con otros estudios realizados, como el del Dr. Sánchez Aniceto (134).

No hay mejoría en relación a las alteraciones sensitivas. Esto posiblemente es debido a la disección quirúrgica del nervio infraorbitario. Necesario para poder reposicionar el contenido orbitario en la órbita dejando el nervio debajo intacto.

El ectropion aumenta en la clínica tardía respecto la clínica precoz (pasamos de 8 casos a 10). Es más llamativo en los casos en los que ha habido cirugía secundaria, donde ha habido que reentrar en la órbita, bien para recolocar malla o para retirarla.

El enoftalmos también se hace más evidente a la exploración tardía (2/27 a 3/27). Presenta cierta lógica este dato ya que cierto edema y enfisema residual que puede persistir, y nos puede hacer simular un volumen mayor del real. Por eso el enoftalmos es tan poco frecuente en la exploración clínica preoperatoria.

No se ha detectado ningún caso de epifora atribuible al abordaje quirúrgico. Por lo que se demuestra que el abordaje transconjuntival retroseptal con extensión transcaruncular es un abordaje seguro.

Análisis de la tomografía tardía

El análisis del CT efectuado de manera tardía demuestra dos aspectos muy interesantes. El primero es que la malla de titanio no sufre variaciones en el eje horizontal ni vertical en ninguno de los estudios radiológicos efectuados. El segundo aspecto, el cual ha sido un hallazgo casual de este estudio, es que la posición del hueso fracturado en todos los casos analizados mejora con respecto al CT inicial. Es decir, el hueso luxado hacia la cavidad sinusal en el CT tardío, aparece mucho más cerca del implante de titanio y además presenta una densidad mayor que en el CT postoperatorio precoz. La malla de titanio además favorece una remodelación ósea de la cavidad orbitaria.

Veamos unos ejemplos:

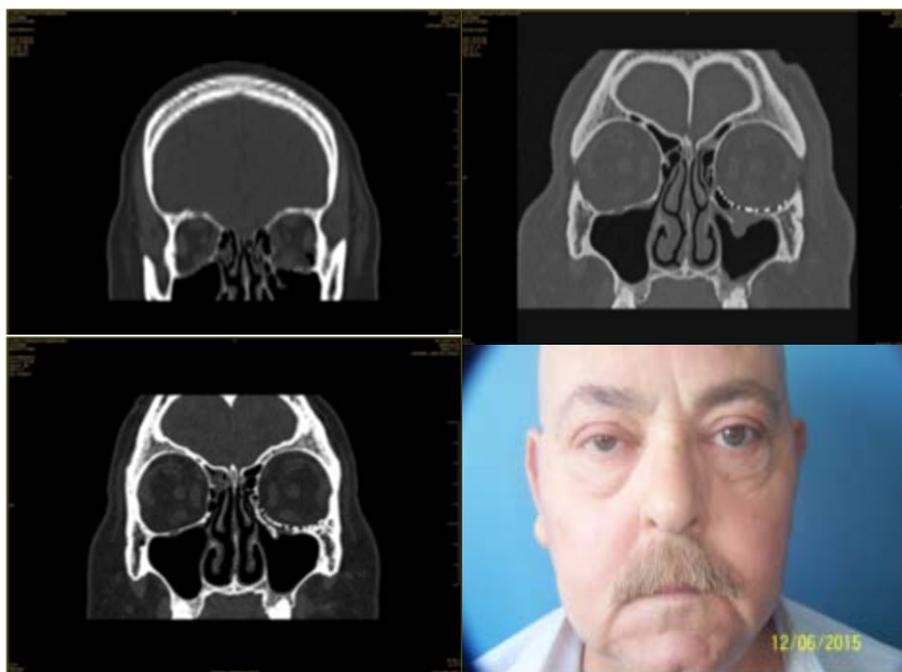


Figura 89. Paciente que sufre agresión con fractura de suelo y arbotante inferomedial. Reconstrucción con malla de titanio para suelo de orbita. La figura 3 muestra el CT tardío que revela no solo la correcta posición del implante de titanio, sino una remodelación ósea de las paredes orbitarias. Aspecto clínico del paciente a los 3 años de la cirugía. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

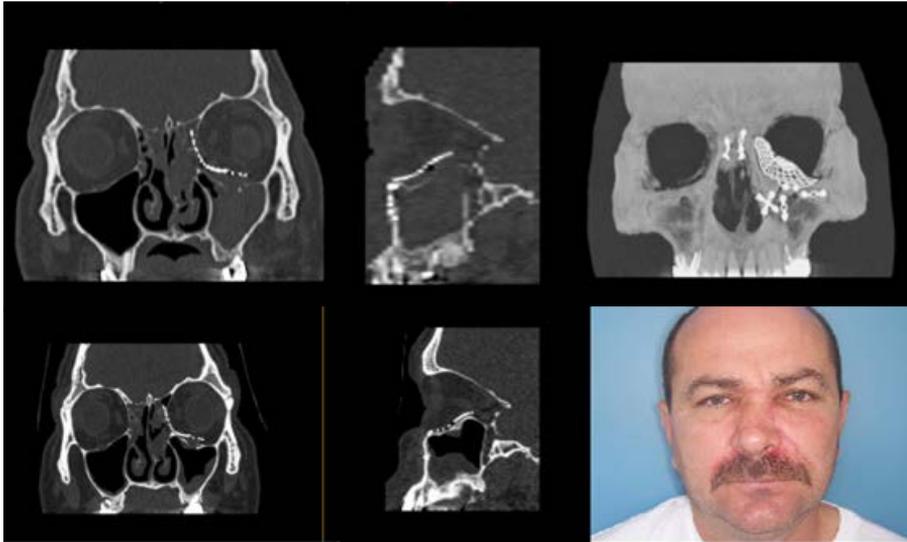


Figura 90. Paciente que sufre accidente deportivo y fractura de pared medial y suelo orbitario. Se coloca malla a través de abordaje transcaruncular extendido con cantotomía externa y desinserción del oblicuo menor. Nótese en el CT postoperatorio la estabilidad de la reconstrucción y la remodelación ósea orbitaria. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

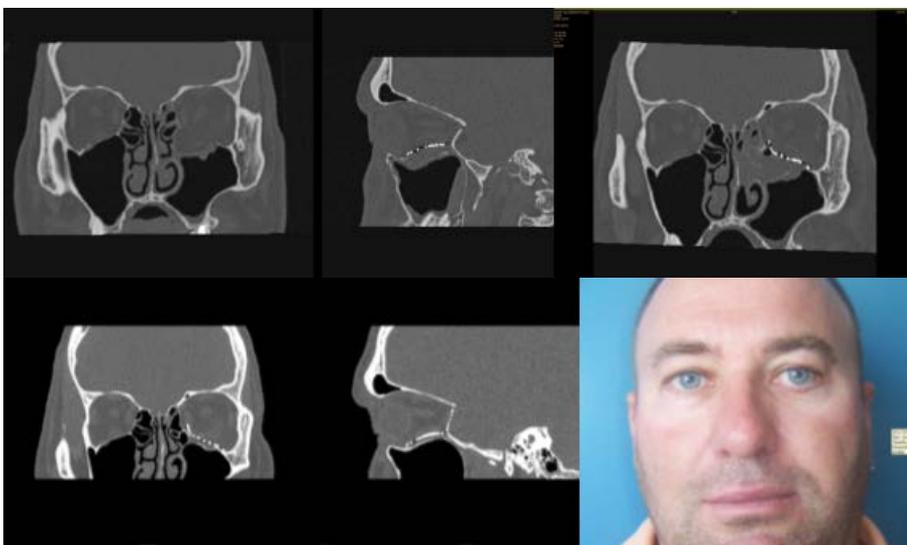


Figura 91. Paciente con traumatismo de suelo y arbotante inferomedial. . Colocación de malla de titanio para suelo orbitario con abordaje transconjuntival retroseptal y cantotomía externa. Resultado en el CT

postoperatorio precoz y a los 4 años. Nótese la remodelación ósea y la estabilidad de la reconstrucción. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.

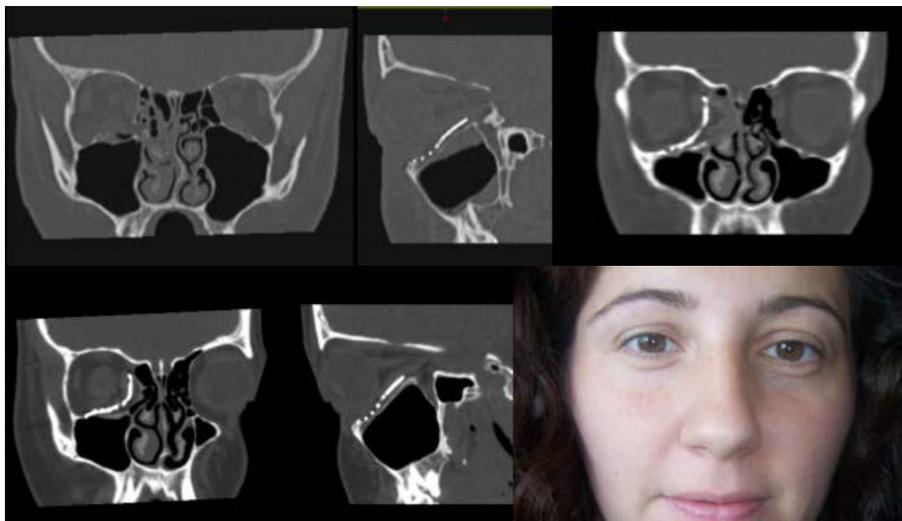


Figura 92. Paciente que sufre accidente por caída en bicicleta. Reconstrucción con malla de titanio. Resultado clínico y radiológico a los 3 años. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.



Figura 93.



Figuras 93 y 94. Paciente de 36 años que sufre accidente laboral. Estallido orbital izquierdo con fractura de las cuatro paredes y el complejo orbitomalar. Múltiples heridas complejas palpebrales. Sufre durante la primera intervención un reflejo oculocardíaco importante llegando a bradicardia extrema que obliga a suspender la intervención. Se programa una segunda intervención bajo perfusión continua de anticolinérgicos. Para disminuir la tracción sobre el ojo se realiza un amplio abordaje orbitario con un transconjuntival extendido a carúncula y liberación del musculo oblicuo inferior. Resultado postoperatorio y postoperatorio a los 2 años. El paciente no desea reparación de la ptosis cantal izquierda. Nótese la gran remodelación ósea. Foto de archivo Dr. Rodríguez HJ23.



Figura 95. Paciente que sufre traumatismo facial severo por colisión frontal. Fractura panfacial con lesión de paredes orbitarias sobre todo izquierdas tipo III. Reconstrucción con malla de titanio preformada y múltiples osteosíntesis. Resultado a los 4 años postoperatorio. Foto de archivo Dr. Forteza, Dr. Rodríguez HJ23.

VII. Conclusiones

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

1. El análisis epidemiológico de los traumatismos orbitarios demuestra un cambio en la etiología más prevalente en estos últimos 17 años. Tenemos menos fracturas orbitarias y estas son de menor energía. Ha habido un descenso importante en la siniestralidad por accidentes de tránsito y sin embargo se han triplicado los accidentes deportivos sobre todo de bicicleta.
2. La tendencia actual es a ser mucho más conservador en el manejo de la patología traumática orbitaria. Los defectos tipo I si no hay repercusión clínica a nivel de la motilidad ocular, no deben de reconstruirse ya que el beneficio estético no justifica la morbilidad del abordaje quirúrgico.
3. Las mallas de titanio son, en el momento actual, el método de elección para los defectos de paredes orbitarias tipo II y tipo III. Han demostrado una biocompatibilidad extraordinaria y un comportamiento seguro y fidedigno a largo plazo.
4. Los estudios tomográficos a largo tiempo demuestran una remodelación y neoformación ósea de las paredes orbitarias en los casos reconstruidos con implantes de titanio
5. Los estudios cadavéricos y la clínica tardía de los pacientes confirman que el abordaje transconjuntival extendido a transcaruncular es un abordaje seguro a la pared medial siempre que se discurra en un plano retroseptal
6. La desinserción del músculo oblicuo menor puede realizarse en los casos seleccionados para la reconstrucción de grandes defectos de las paredes orbitarias y que no produce un incremento de la diplopia
7. El tipo de fractura es el factor que más afecta a la diplopia postoperatoria.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

VIII. Referencias

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

1. Aldekhayel S, Aljaaly H, Fouda-Neel O, Shararah A-W, Zaid WS, Gilardino M. Evolving trends in the management of orbital floor fractures. *J Craniofac Surg* 2014;25:258–61.
2. Netter FH. Atlas of Neuroanatomy and Neurophysiology. *COMTan USA* 2002;26.
3. Swearingen J. Tolerances of the human face to crash impact. *Oklahoma city Fed Aviat Agency* 1965.
4. Smith B, Regan WF. Blow-out fracture of the orbit; mechanism and correction of internal orbital fracture. *Am J Ophthalmol* 1957;44:733–9.
5. Keen WW. Surgery, its Principles and Practice. *Philadelphia, Saunders Co* 1909.
6. Kwon Y, Choi M, Bott S. Impact of ablation efficiency reduction on post-surgery corneal asphericity: simulation of the laser refractive surgery with a flying spot laser beam. *Opt Express* 2008;16:11808–21.
7. Fatourechi V, Bartley GB, Garrity JA, Bergstralh EJ, Ebersold MJ, Gorman CA. Transfrontal orbital decompression after failure of transantral decompression in optic neuropathy of Graves' disease. *Mayo Clin Proc* 1993;68:552–5.
8. Fatourechi V, Garrity JA, Bartley GB, Bergstralh EJ, DeSanto LW, Gorman CA. Graves ophthalmopathy. Results of transantral orbital decompression performed primarily for cosmetic indications. *Ophthalmology* 1994;101:938–42.

9. Saunders CJ, Whetzel TP, Stokes RB, Wong GB, Stevenson TR. Transantral endoscopic orbital floor exploration: a cadaver and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:575–81.
10. Jin HR, Yeon JY, Shin SO, Choi YS, Lee DW. Endoscopic versus external repair of orbital blowout fractures. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;136:38–44.
11. Nishiike S, Nagai M, Nakagawa A, *et al.* Endoscopic transantral orbital floor repair with antral bone grafts. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;131:911–5.
12. Krönlein. Zur pathologie und operativen behandlung der demoidcysten der orbita. *Beitr Klin Chir* 1888;4:149.
13. Gierek T, Pilch J, Majzel K, Markowski J. [The assessment of lateral orbitotomy by Krönlein-Reese-Berke in surgical treatment of primary non-malignant orbital tumors]. *Klin Oczna* 1999;101:115–8.
14. Abouchadi A, Capon-Degardin N, Martinot-Duquennoy V, Pellerin P. [Eyelid crease incision for lateral orbitotomy]. *Ann Chir Plast esthétique* 2005;50:221–7.
15. Carta F, Siccardi D, Cossu M, Viola C, Maiello M. Removal of tumours of the orbital apex via a postero-lateral orbitotomy. *J Neurosurg Sci* 1998;42:185–8.
16. Tessier P. Inferior orbitotomy. A new approach to the orbital floor. *Clin Plast Surg* 1982;9:569–75.
17. Pellerin P, Lesoin F, Dhellemmes P, Donazzan M, Jomin M. Usefulness of the orbitofrontomalar approach associated with bone reconstruction for frontotemporosphenoid meningiomas. *Neurosurgery* 1984;15:715–8.

18. Cossu M, Pau A, Viale GL. Postero-lateral microsurgical approach to orbital tumors. *Minim Invasive Neurosurg* 1995;38:129–31.
19. Viale GL, Pau A. A plea for postero-lateral orbitotomy for microsurgical removal of tumours of the orbital apex. *Acta Neurochir (Wien)* 1988;90:124–6.
20. Herencia H, Verdaguer JJ , Riba F , Calvo de Mora J, del Amo Fernández A, Pujol R, Navarro C. Lateral orbitotomy using a temporal approach. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac* 2005;27:335–343.
21. Tsiibas A, Kazim M, Close L. Endoscopic approach to orbital apex lesions. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2005;21:271–5.
22. Harris GJ, Logani SC. Eyelid crease incision for lateral orbitotomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999;15:9–16; discussion 16–8.
23. Psillakis J. Microsurgical treatment of traumatic lesions of the facial nerve. *Plast Reconstr Surgery* 1985;76:983.
24. Ortiz Monasterio F. Aesthetic surgery of the facial skeleton: the forehead. *Clin Plast Surg* 1991;18:19–27.
25. Ramirez OM, Maillard GF, Musolas A. The extended subperiosteal face lift: a definitive soft-tissue remodeling for facial rejuvenation. *Plast Reconstr Surg* 1991;88:227–36; discussion 237–8.
26. De Visscher JG, van der Wal KG. Medial orbital wall fracture with enophthalmos. *J Craniomaxillofac Surg* 1988;16:55–9.
27. Manson PN, Markowitz B, Mirvis S, Dunham M, Yaremchuk M. Toward CT-based facial fracture treatment. *Plast Reconstr Surg* 1990;85:202–12; discussion 213–4.

28. Natori Y, Rhoton AL. Transcranial approach to the orbit: microsurgical anatomy. *J Neurosurg* 1994;81:78–86.
29. Natori Y, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the superior orbital fissure. *Neurosurgery* 1995;36:762–75.
30. Maroon JC. The development of a successful neurosurgical practice. *Surg Neurol* 1995;44:402.
31. Schramm A, Suarez-Cunqueiro MM, Rucker M, *et al.* Computer-assisted therapy in orbital and mid-facial reconstructions. *Int J Med Robot* 2009;5:111–24.
32. Gellrich NC, Schramm A, Hammer B, *et al.* Computer-assisted secondary reconstruction of unilateral posttraumatic orbital deformity. *Plast Reconstr Surg* 2002;110:1417–29.
33. Lynch R. The technique of a radical frontal sinus operation which has given me the best results. *Laryngoscope* 1921;31:1–5.
34. Leone CR, Lloyd WC, Rylander G. Surgical repair of medial wall fractures. *Am J Ophthalmol* 1984;97:349–56.
35. Rauch SD. Medial orbital blow-out fracture with entrapment. *Arch Otolaryngol* 1985;111:53–5.
36. Harrison DF. Surgical approach to the medial orbital wall. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1981;90:415–9.
37. McCord CD. Orbital decompression for Graves' disease. Exposure through lateral canthal and inferior fornix incision. *Ophthalmology* 1981;88:533–41.

38. Anderson RL, Linberg JV. Transorbital approach to decompression in Graves' disease. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)* 1981;99:120-4.
39. Harrison DF. Lateral rhinotomy: a neglected operation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1977;86:756-9.
40. Schramm VL, Myers EN. "How I do it"--head and neck. A targeted problem and its solution. Lateral rhinotomy. *Laryngoscope* 1978;88:1042-5.
41. Ketcham AS, Chretien PB, Van Buren JM, Hoye RC, Beazley RM, Herdt JR. The ethmoid sinuses: a re-evaluation of surgical resection. *Am J Surg* 1973;126:469-76.
42. Bridger GP. Radical surgery for ethmoid cancer. *Arch Otolaryngol* 1980;106:630-4.
43. Raveh J, Vuillemin T, Sutter F. Subcranial management of 395 combined frontobasal-midface fractures. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;114:1114-22.
44. Raveh J, Vuillemin T. The surgical one-stage management of combined cranio-maxillo-facial and frontobasal fractures. Advantages of the subcranial approach in 374 cases. *J Craniomaxillofac Surg* 1988;16:160-72.
45. Messerklinger W. [Endoscopy technique of the middle nasal meatus (author's transl)]. *Arch Otorhinolaryngol* 1978;221:297-305.
46. Wigand ME. Transnasal ethmoidectomy under endoscopical control. *Rhinology* 1981;19:7-15.

47. Kennedy DW, Goodstein ML, Miller NR, Zinreich SJ. Endoscopic transnasal orbital decompression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:275–82.
48. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol* 1985;111:576–82.
49. Kennedy DW. Functional endoscopic sinus surgery. Technique. *Arch Otolaryngol* 1985;111:643–9.
50. Kennedy DW, Zinreich SJ, Shaalan H, Kuhn F, Naclerio R, Loch E. Endoscopic middle meatal antrostomy: theory, technique, and patency. *Laryngoscope* 1987;97:1–9.
51. Kennedy DW, Loury MC. Nasal and sinus pain: current diagnosis and treatment. *Semin Neurol* 1988;8:303–14.
52. Kennedy DW, Shaalan H. Reevaluation of maxillary sinus surgery: experimental study in rabbits. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989;98:901–6.
53. Kennedy DW, Josephson JS, Zinreich SJ, Mattox DE, Goldsmith MM. Endoscopic sinus surgery for mucocoeles: a viable alternative. *Laryngoscope* 1989;99:885–95.
54. Manning SC. Endoscopic management of medial subperiosteal orbital abscess. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:789–91.
55. Metson R, Dallow RL, Shore JW. Endoscopic orbital decompression. *Laryngoscope* 1994;104:950–7.

56. Jin HR, Shin SO, Choo MJ, Choi YS. Endonasal endoscopic reduction of blowout fractures of the medial orbital wall. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:847–51.
57. Lee MJ, Kang YS, Yang JY, Lee DY, Chung YY, Rohrich RJ. Endoscopic transnasal approach for the treatment of medial orbital blow-out fracture: a technique for controlling the fractured wall with a balloon catheter and Merocel. *Plast Reconstr Surg* 2002;110:417–26; discussion 427–8.
58. Lee H-M, Han SK, Chae SW, Hwang SJ, Lee SH. Endoscopic endonasal reconstruction of blowout fractures of the medial orbital walls. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:872–6.
59. Rhee JS, Chen CT. Endoscopic approach to medial orbital wall fractures. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2006;14:17–23.
60. Chen CT, Chen YR. Update on orbital reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;18:311–6.
61. Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Bertrand JC. Endoscope-assisted repair of medial orbital wall fractures using a retrocaruncular approach. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1039–43.
62. Stankiewicz JA. Complications of endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 1989;22:749–58.
63. Stankiewicz JA. Blindness and intranasal endoscopic ethmoidectomy: prevention and management. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989;101:320–9.
64. Hudgins PA. Complications of endoscopic sinus surgery. The role of the radiologist in prevention. *Radiol Clin North Am* 1993;31:21–32.

65. Converse JM, Smith B. Reconstruction of the floor of the orbit by bone grafts. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1929)* 1950;44:1–21.
66. Converse JM, Smith B. Enophthalmos and diplopia in fractures of the orbital floor. *Br J Plast Surg* 1957;9:265–74.
67. Rohrich RJ, Janis JE, Adams WP. Subciliary versus subtarsal approaches to orbitozygomatic fractures. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:1708–14.
68. Nolasco FP, Mathog RH. Medial orbital wall fractures: classification and clinical profile. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;112:549–56.
69. Wray RC, Holtmann B, Ribaud JM, Keiter J, Weeks PM. A comparison of conjunctival and subciliary incisions for orbital fractures. *Br J Plast Surg* 1977;30:142–5.
70. Heckler FR, Songcharoen S, Sultani FA. Subciliary incision and skin-muscle eyelid flap for orbital fractures. *Ann Plast Surg* 1983;10:309–13.
71. Manson PN, Ruas E, Iliff N, Yaremchuk M. Single eyelid incision for exposure of the zygomatic bone and orbital reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1987;79:120–6.
72. Pospisil OA, Fernando TD. Review of the lower blepharoplasty incision as a surgical approach to zygomatic-orbital fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1984;22:261–8.
73. Converse JM, Smith B. Blowout fracture of the floor of the orbit. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 64:676–88.
74. Loeb R. Aesthetic Surgery of the Eyelids. *New York Springer-Verlag* 1989:13–23.

75. Katowitz JA, Welsh MG, Bersani TA. Lid crease approach for medial wall fracture repair. *Ophthalmic Surg* 1987;18:288–90.
76. Bourguet J. Notre traitement chirurgical de “poches” sous les yeux sans cicatrice. *Arch Fr Belg Chir* 1928;31:133.
77. Habal MB. Experience in the application of the transconjunctival route for surgical exposure in the orbital region. *Surg Gynecol Obstet* 1976;143:437–9.
78. Habal MB, Chaset RB. Infraciliary transconjunctival approach to the orbital floor for correction of traumatic lesions. *Surg Gynecol Obstet* 1974;139:420–2.
79. Werther JR. Cutaneous approaches to the lower lid and orbit. *J Oral Maxillofac Surg* 1998;56:60–5.
80. Appling WD, Patrinely JR, Salzer TA. Transconjunctival approach vs subciliary skin-muscle flap approach for orbital fracture repair. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:1000–7.
81. Holtmann B, Wray RC, Little AG. A randomized comparison of four incisions for orbital fractures. *Plast Reconstr Surg* 1981;67:731–7.
82. Patel PC, Sobota BT, Patel NM, Greene JS, Millman B. Comparison of transconjunctival versus subciliary approaches for orbital fractures: a review of 60 cases. *J Craniomaxillofac Trauma* 1998;4:17–21.
83. Bartkowski SB, Kurek M, Stypulkowska J, Krzystkova KM, Zapala J. Foreign bodies in the orbit. Review of 20 cases. *J Maxillofac Surg* 1984;12:97–102.

84. Carter JB. Transconjunctival resection of an orbital dermoid tumour. *J Maxillofac Surg* 1985;13:239–42.
85. Lazar M, Rosen N, Geyer O, Godel V. A transconjunctival cryosurgical approach for intraorbital tumours. *Aust N Z J Ophthalmol* 1985;13:417–20.
86. Putterman AM, Millman AL. Custom orbital implant in the repair of late posttraumatic enophthalmos. *Am J Ophthalmol* 1989;108:153–9.
87. Lomícková H, Zobanová A, Odehnal M, Zoban P, Michková E. [Cryocoagulation in the treatment of retinopathy of prematurity]. *Cesk Oftalmol* 1990;46:1–8.
88. Chen E. 25-Gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2007;18:188–93.
89. Dubovyí ED, Pakhomova AI, Sokolov VN, Terent'eva LS. [Radiophosphorus diagnosis of tumors of the posterior portion of the vascular tract of the eye by the transconjunctival approach]. *Oftalmol Zh* 1967;22:265–9.
90. Weinreb RN. Diagnosing sarcoidosis by transconjunctival biopsy of the lacrimal gland. *Am J Ophthalmol* 1984;97:573–6.
91. Herzau V, Baykal HE. [Long-term outcome of optic nerve sheath fenestration in pseudotumor cerebri]. *Klin Monbl Augenheilkd* 1998;213:154–60.
92. Hejazi N, Hassler W, Farghaly F. [Microsurgical transconjunctival approach to the orbits. Initial retrospective analysis of experiences with the transconjunctival approach in 15 patients. Clinical and surgical aspects]. *Ophthalmologe* 1996;93:623–30.

93. Jorissen M, Feenstra L. Dysthyroid orbitopathy and orbital decompression. A review. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1992;46:303–9.
94. Weisman RA, Osguthorpe JD. Orbital decompression in Graves' disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994;120:831–4.
95. Paridaens DA, Verhoeff K, Bouwens D, van Den Bosch WA. Transconjunctival orbital decompression in Graves' ophthalmopathy: lateral wall approach ab interno. *Br J Ophthalmol* 2000;84:775–81.
96. Tomlinson FB, Hovey LM. Transconjunctival lower lid blepharoplasty for removal of fat. *Plast Reconstr Surg* 1975;56:314–8.
97. Mahé E, Harfaoui-Chanaoui T, Banal A, Chappey C, Tran quoc chi. Different technical approaches for blepharoplasty in eyelid rejuvenation surgery. *Arch Otorhinolaryngol* 1989;246:353–6.
98. Dresner SC. The "safest" lower lid blepharoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:195.
99. Baylis HI, Long JA, Groth MJ. Transconjunctival lower eyelid blepharoplasty. Technique and complications. *Ophthalmology* 1989;96:1027–32.
100. Mullins JB, Holds JB, Branham GH, Thomas JR. Complications of the transconjunctival approach. A review of 400 cases. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;123:385–8.
101. Baumann A, Ewers R. Use of the preseptal transconjunctival approach in orbit reconstruction surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:287–91; discussion 291–2.

102. Manson PN, Glassman D, Vanderkolk C, Petty P, Crawley WA. Rigid stabilization of sagittal fractures of the maxilla and palate. *Plast Reconstr Surg* 1990;85:711–7.
103. Goldberg RA, Lessner AM, Shorr N, Baylis HI. The transconjunctival approach to the orbital floor and orbital fat. A prospective study. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1990;6:241–6.
104. Rodríguez J, Galán R, Valldeperas X, Mateos M, Forteza G. Transconjunctival, transcaruncular approach: enlarged orbital medial wall exposure. An alternative to the coronal approach. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac* 2008;30:195–200.
105. Ho VH, Rowland JP, Linder JS, Fleming JC. Sutureless transconjunctival repair of orbital blowout fractures. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2004;20:458–60.
106. Schmä F, Basel T, Grenzebach UH, Thiede O, Stoll W. Preseptal transconjunctival approach for orbital floor fracture repair: ophthalmologic results in 209 patients. *Acta Otolaryngol* 2006;126:381–9.
107. Sailer HF. Osteosynthesis of orbital margin fractures via the transconjunctival approach using staples. (A preliminary report). *J Maxillofac Surg* 1977;5:184–6.
108. De Chalain TM, Cohen SR, Burstein FD. Modification of the transconjunctival lower lid approach to the orbital floor: lateral paracanthal incision. *Plast Reconstr Surg* 1994;94:877–80.
109. Graham SM, Carter KD. Combined-approach orbital decompression for thyroid-related orbitopathy. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1999;24:109–13.

110. Chen B, Shen P, Yin S, Ke G. [Transantral orbit decompression to malignant ophthalmopathy]. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 1999;13:493–4.
111. Bernardino CR, Chang EL, Rubin PAD. Transcaruncular orbital decompression: an alternative procedure for graves ophthalmopathy with compressive optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 2006;142:711–2; author reply 712–3.
112. Rougier J. [Functional results of the surgical treatment of ocular paralysis caused by facial injuries]. *Bull Soc Ophthalmol Fr* 1965;65:502–13.
113. Miller GR, Glaser JS. The retraction syndrome and trauma. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)* 1966;76:662–3.
114. Edwards WC, Ridley RW. Blowout fracture of medial orbital wall. *Am J Ophthalmol* 1968;65:248–9.
115. Trokel SL, Potter GD. Radiographic diagnosis of fracture of the medial wall of the orbit. *Am J Ophthalmol* 1969;67:772–3.
116. Dodick JM, Galin MA, Littleton JT, Sod LM. Concomitant medial wall fracture and blowout fracture of the orbit. *Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960)* 1971;85:273–6.
117. Rumelt MB, Ernest JT. Isolated blowout fracture of the medial orbital wall with medial rectus muscle entrapment. *Am J Ophthalmol* 1972;73:451–3.
118. Garcia GH, Goldberg RA, Shorr N. The transcaruncular approach in repair of orbital fractures: a retrospective study. *J Craniomaxillofac Trauma* 1998;4:7–12.

119. Kim S, Helen Lew M, Chung S-H, Kook K, Juan Y, Lee S. Repair of medial orbital wall fracture: transcaruncular approach. *Orbit* 2005;24:1–9.
120. Patel KK, Loukota RA. Transcaruncular approach to fractures of the medial wall of the orbit. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2006;44:419–20.
121. Su GW, Harris GJ. Combined inferior and medial surgical approaches and overlapping thin implants for orbital floor and medial wall fractures. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 22:420–3.
122. Shorr N, Baylis HI, Goldberg RA, Perry JD. Transcaruncular approach to the medial orbit and orbital apex. *Ophthalmology* 2000;107:1459–63.
123. Demirci H, Hassan AS, Elnier SG, Boehkle C, Elnier VM. Comprehensive, combined anterior and transcaruncular orbital approach to medial canthal ligament plication. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 23:384–8.
124. Chang EL, Bernardino CR, Rubin PAD. Transcaruncular orbital decompression for management of compressive optic neuropathy in thyroid-related orbitopathy. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:739–47.
125. Avashia YJ, Sastry A, Fan KL, Mir HS, Thaller SR. Materials Used for Reconstruction After Orbital Floor Fracture. *J Craniofac Surg* 2012;23:S49–S55.
126. Scheerlinck LME, Muradin MSM, van der Bilt A, Meijer GJ, Koole R, Van Cann EM. Donor site complications in bone grafting: comparison of iliac crest, calvarial, and mandibular ramus bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 28:222–7.

127. Kontio RK, Laine P, Salo A, Paukku P, Lindqvist C, Suuronen R. Reconstruction of internal orbital wall fracture with iliac crest free bone graft: clinical, computed tomography, and magnetic resonance imaging follow-up study. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:1365–74.
128. Raschke GF, Rieger UM, Bader R-D, Schaefer O, Guentsch A, Schultze-Mosgau S. Transconjunctival versus subciliary approach for orbital fracture repair--an anthropometric evaluation of 221 cases. *Clin Oral Investig* 2013;17:933–42.
129. De Riu G, Meloni SM, Gobbi R, Soma D, Baj A, Tullio A. Subciliary versus swinging eyelid approach to the orbital floor. *J Craniomaxillofac Surg* 2008;36:439–42.
130. Ridgway EB, Chen C, Colakoglu S, Gautam S, Lee BT. The incidence of lower eyelid malposition after facial fracture repair: a retrospective study and meta-analysis comparing subtarsal, subciliary, and transconjunctival incisions. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:1578–86.
131. Ridgway EB, Chen C, Lee BT. Acquired entropion associated with the transconjunctival incision for facial fracture management. *J Craniofac Surg* 2009;20:1412–5.
132. Ellis E. Surgical approaches to the orbit in primary and secondary reconstruction. *Facial Plast Surg* 2014;30:537–44.
133. Rodríguez J, Galan R, Forteza G, *et al.* Extended transcaruncular approach using detachment and repositioning of the inferior oblique muscle for the traumatic repair of the medial orbital wall. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr* 2009;2:35–40.

134. Andrades P, Hernandez D, Falguera M, *et al.* Degrees of tolerance in post-traumatic orbital volume correction: the role of prefabricated mesh. - PubMed - NCBI. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:2404–2411.

IX. Anexo

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

ESTADO DEL ARTE EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS DE LAS PAREDES ORBITARIAS

Javier Rodríguez Fernández

Caso clínico

Abordaje transconjuntival más transcaruncular: amplia exposición de la pared medial orbitaria. Una alternativa al abordaje coronal

Transconjunctival, transcaruncular approach: enlarged orbital medial wall exposure. An alternative to the coronal approach

J. Rodríguez¹, R Galán¹, X. Valldeperas², M Mateos¹, G Forteza³

Resumen: Los pliegues nasolabiales prominentes son uno de los aspectos que más preocupan a los pacientes candidatos a un lifting facial, y han sido descritas muchas técnicas que intentan atenuar este signo distintivo del envejecimiento. Las sustancias de relleno tienen limitaciones inherentes. Las disecciones amplias del SMAS y su posterior suspensión no tienen efecto después de transcurridas 24 horas. La suspensión de la almohadilla grasa malar tiene un efecto que se extiende como máximo a los dos años de duración. La extirpación directa de la grasa lateralmente al surco nasolabial, aunque debe hacerse con mucha cautela, es la única técnica que proporciona resultados permanentes. Técnicamente, esta resección grasa se ha descrito realizada valiéndose de pinzas y tijeras, con cánulas de liposucción o con curetas. Este procedimiento requiere un control muy preciso, táctil y visual, de la localización y profundidad de la extirpación, control que puede mejorarse usando una gubia ósea con una mano para extirpar la grasa a eliminar de la dermis, mientras la otra mano maneja el colgajo cutáneo de la mejilla, para un control alternativo interno y externo del efecto escultural de la extirpación y para permitir una guía táctil externa.

Palabras clave: Ritidoplastia; Rejuvenecimiento; Instrumentos quirúrgicos; Utilización.

Recibido: 09.05.2007

Aceptado: 16.06.2008

Abstract: Prominent nasolabial folds are of concern to many face lift candidates. Many techniques have been described which tackle this distinct sign of ageing. Crease fillers have inherent limitations. Extended SMAS dissection and suspension has no effect after 24 hours. Malar fat pad suspension has an effect which extends maximally to 2 years. Direct fat excision lateral to the crease must be done cautiously. However, it is the only technique providing permanent results. Fat removal can be done with tweezers and scissors, with liposuction canules, and with curettes. Tactile and visual control over location and depth of the resection is required. Such is possible when using a bone rongeur in one hand to reduce the fat mount which has been dissected off the dermis. The other hand turns over the cheek flap for alternating internal and external control of the sculpturing effect, and for external tactile guidance.

Key words: Rhytidoplasty; Rejuvenation; Surgical Instruments, Utilization.

1 Médico Adjunto.

2 Médico Residente.

3 Jefe de Servicio.

Servicio Cirugía Oral y Maxilofacial. Hospital Joan XXIII. Tarragona, España

Correspondencia:

Dr. Javier Rodríguez Fernández

Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII

Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial

Carrer del Doctor Mallafre Guasch 4

43007 Tarragona, España

e-mail: javier.doctork@gmail.com

Introducción

La lesión de la pared medial orbitaria es un hecho relativamente frecuente en los traumatismos orbitarios y es muchas veces minimizado por su complejidad en la reconstrucción o reparación. La pared medial sirve de soporte para la vía lagrimal y está perforada por las arterias etmoidales anterior y posterior. En ella se inserta el músculo oblicuo inferior y en su ángulo superior se apoya la tróclea del músculo oblicuo superior. También ofrece un excelente plano quirúrgico para el ápex orbitario y el seno esfenoidal.

La primera vía de abordaje orbitaria para el acceso al seno frontal, celdillas etmoidales y al seno esfenoidal fue descrita por Bergh en 1886. Lynch,¹ situó la incisión entre el canto interno y la región glabellar. El abordaje transorbitario como el descrito por McCord,² y Anderson y Lindberg,³ utilizado para la descompresión orbitaria en la enfermedad de Graves producen una extensa disección del fornix conjuntival inferior y del ligamento cantal externo así como incisiones cutáneas. Mas recientemente, Kennedy,⁴ ha descrito un abordaje endoscópico para el tratamiento de ésta oftalmoplejía tiroidea y de la compresión del nervio óptico.^{5,7} Estos abordajes si bien no producen cicatrices, consumen gran cantidad de tiempo operatorio y tienen una franca limitación en la maniobrabilidad por parte del cirujano, sólo pudiendo realizar trabajos de descompresión, exéresis de pequeños tumores o drenajes de abscesos en senos etmoidales.

Este artículo pretende enseñar una nueva vía de abordaje combinando la incisión transconjuntival con la transcaruncular mostrando las relaciones anatómicas por planos de la región cantal interna.

No obstante, ante traumatismos de alta energía del tercio medio o traumatismos del tercio superior, esta técnica representa un apoyo para ganar exposición, sin desbanca por supuesto a los abordajes clásicos.

El abordaje transcaruncular ha sido descrito en la literatura principalmente en revistas oftalmológicas para la reparación de las fracturas de pared medial,⁸ y del ligamento cantal interno,^{9,10} así como para la reparación de la vía lagrimal.¹¹

No pretendemos en esta breve exposición tratar sobre el abordaje transconjuntival, pero sí tendremos en cuenta ciertas consideraciones de él.

El objetivo de este artículo es el de presentar una alternativa al abordaje coronal, mediante una ampliación del abordaje transconjuntival, para exponer la pared medial orbitaria. Una opción con mínima morbilidad que puede ahorrar un notable tiempo quirúrgico.

Anatomía quirúrgica

El tendón del canto interno presenta una parte fibrosa anterior y otra fibromuscular posterior (Fig. 1). La primera se inserta en la cresta lagrimal anterior, la segunda en la posterior. Entre ambas partes se aloja el saco lagrimal. El tendón se divide en superior e inferior para la inserción del tarso y orbicular superior e inferior.

Sobre el tendón anterior se insertan el músculo orbicular preseptal y pretarsal. Estas inserciones tienen un carácter fibroso. La porción posterior del canto interno, más muscular, es la continuación de

Introduction

The orbital medial wall is injured relatively often in orbital trauma and this fact often is minimized in reconstruction or repair due to its complexity. The medial wall supports the lacrimal tract and is perforated by the anterior and posterior ethmoidal arteries. The inferior oblique extraocular muscle inserts on the medial wall and the trochlea of the superior oblique muscle is found in the upper angle. This approach also offers excellent surgical field for the orbital apex and sphenoidal sinus.

The first orbital approach was used to access the frontal sinus, ethmoidal air cells, and sphenoidal sinus and was described by Bergh in 1886. Lynch¹ made the incision between the internal canthus and the glabellar region. The transorbital approach used for orbital decompression in Graves disease, which was described by McCord² and Anderson and Lindberg,³ requires extensive dissection of the lower conjunctival fornix and external canthal ligament, in addition to skin incisions. More recently, Kennedy⁴ described an endoscopic approach for treating this thyroid ophthalmoplegia and optic nerve compression.^{5,7} These approaches do not produce scars, but the operating time is prolonged and the surgeon's maneuverability is frankly constrained. These approaches are suitable only for decompression procedures, resection of small tumors, or drainage of ethmoidal sinus abscesses.

In this article we propose a new approach that combines a transconjunctival and transcaruncular incision and describe the anatomic relations of the internal canthal region by planes.

However, in the case of high energy trauma of the middle third or trauma of the upper third, this technique is a complementary procedure for enhancing exposure and cannot replace the classic approaches.

The transcaruncular approach has been described in the literature, mainly in ophthalmologic journals, for the repair of fractures of the orbital medial wall⁸ and internal canthal ligament,^{9,10} as well as for lacrimal tract repair.¹¹

We do not propose to examine the transconjunctival approach in depth in this short paper, but we will discuss certain particulars of the procedure.

The aim of this article was to propose an alternative to the coronal approach that consists of an enlarged transconjunctival approach to expose the orbital medial wall. This option had minimal morbidity and can economize on surgical time.

Anatomy Surgical

The tendon of the internal canthus has an anterior fibrous part and a posterior fibromuscular part (Fig. 1). The fibrous part inserts on the anterior lacrimal crest and the fibromuscular part on the posterior lacrimal crest. The lacrimal sac

las fibras profundas del músculo orbicular pretarsal y preseptal. Esta especialización fibromuscular, o *pars lacrimalis*, se denomina músculo de Horner y al contraerse, consigue atraer medialmente el canto interno produciendo un efecto de bombeo de la lágrima por el conducto lacrimonasal. No obstante, la lágrima drena principalmente por gravedad.¹³

Los canaliculos lacrimales discurren entre los haces anterior fibroso y posterior del músculo orbicular pretarsal

Puede existir cierta variabilidad en cuanto a las inserciones musculares individuales de la *pars lacrimalis* que no tienen la mayor relevancia en la práctica operatoria.¹²

El músculo oblicuo inferior tiene su punto de inserción anatómica detrás del ecuador del globo ocular, en el cuadrante inferoexterno cerca del músculo recto inferior. En su otro extremo se inserta en la pared medial orbitaria, en un pequeño relieve por delante de la entrada del conducto nasolacrimal, como se observa en la figura 4. Es por esta disposición anatómica que su principal acción, durante su contracción, sea la elevación y abducción del ojo, así como la exciclotorsión del mismo.

Técnica quirúrgica

La incisión conjuntival inferior se ha de realizar lo mas baja posible sin violar la fascia cápsulopalpebral. La disección continúa por delante del *septum* orbitario inferior hasta el reborde orbitario inferior.

La periórbita se incide dos o tres milímetros detrás del reborde. Esta incisión transconjuntival, se continúa medial y superiormente con la transcaruncular, entre el fornix conjuntival medial y la plica, separándose así la incisión, en el ángulo inferiomedial, del canaliculo inferior. En este punto se realiza una sutura de la conjuntiva al párpado superior para proteger la córnea, o bien se utilizan protectores corneales. Rechazando la carúncula medialmente y con un separador de Desmarres, la incisión conjuntival discurre de fornix inferior a medial. Esta maniobra puede ser realizada con tijera de Stevens. La disección de la región medial se realiza entre el *septum* orbitario y el brazo posterior del ligamento cantal medial- más exactamente el músculo de Horner-. Este músculo secretor de la glándula se inserta en la periórbita de la cresta lacrimonal posterior. Con un elevador tipo Freer se palpa la cresta lacrimonal posterior (Fig. 2). La disección roma hasta la cresta lacrimonal posterior separa este complejo músculo-ligamento-glándula del *septum*, del recto medial y

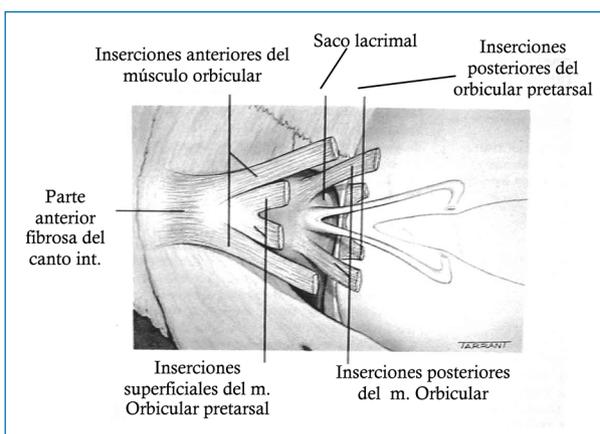


Figura 1. Detalle anatómico del canto interno.
Figure 1. Anatomic details of the internal canthus.

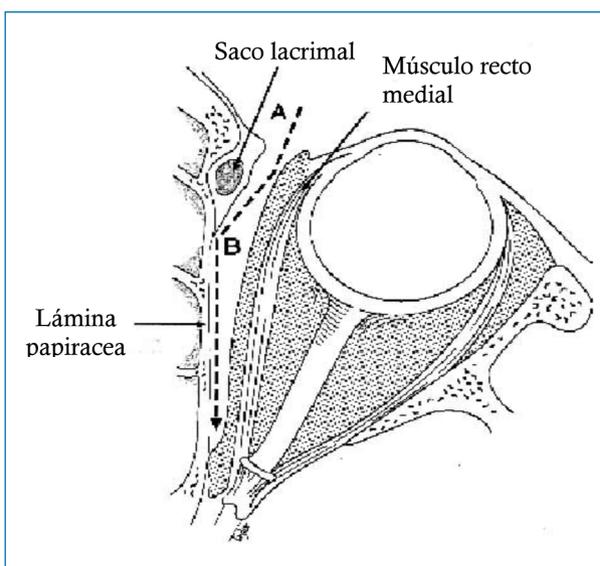


Figura 2. Vía de abordaje transcaruncular.
Figure 2. Path of the transcaruncular approach.

lies between these two parts. The tendon divides into superior and inferior sections for the insertion of the tarsal plate and the superior and inferior orbicularis oculi ligaments.

The preseptal and pretarsal orbicularis oculi muscles insert on the anterior tendon. These insertions are fibrous. The posterior portion of the internal canthus, which is more muscular, is the continuation of the deep fibers of the pretarsal and preseptal orbicularis oculi muscle. This fibromuscular specialization, or *pars lacrimalis*, is called the Horner muscle. When this muscle contracts, it draws the internal canthus in medial direction and has the effect of pumping the tears through the lacrimonasal duct. However, tears drain mainly by gravity.¹³

The lacrimal canaliculi lie between the anterior fibrous and posterior bundles of the pretarsal orbicularis oculi muscle.

There may be some variability in the individual muscular insertions of the *pars lacrimales*, but this is not particularly relevant to surgical practice.¹²

The inferior oblique extraocular muscle has its anatomic point of insertion behind the equator of the ocular globe, in the inferoexternal quadrant near the inferior rectus muscle. Its other end inserts on the orbital medial wall, on a small elevation located behind the entry orifice of the nasolacrimal duct, as shown in figure 4. As a result of this anatomic disposition, the main action of this muscle during contraction is the elevation, abduction, and extorsion of the eyeball.

Surgical technique

The inferior conjunctival incision should be made as low as possible without infringing on the capsulopalpebral fascia. Dissection continues anteriorly to the inferior orbital septum to the lower orbital rim. An incision is made in the peri-

globo ocular, que se rechaza lateralmente. Debe dirigirse la disección medialmente hacia la cresta lacrimal, y no posteriormente porque podríamos lesionar el recto medial. Se incide en la periórbita a nivel de la cresta lacrimal posterior y se eleva el periostio de la pared medial.

El límite inferior de la disección transcaruncular lo constituye el músculo oblicuo inferior. Es también este músculo el límite medial de la disección transconjuntival (Fig. 4). Una vez identificado el músculo, éste será desinsertado de su origen y marcado con un punto para su posterior resutura. Cuando hemos liberado el oblicuo inferior, el campo quirúrgico se amplía notablemente ya que podemos retraer toda la anatomía del párpado junto con la vía lacrimal anteriormente sin riesgo de lesionar los canaliculos lacrimales (Fig. 5).

Se cierra la periórbita con material reabsorbible y no se sutura la incisión transconjuntival si ésta se produjo en el fornix.

Discusión

El abordaje transconjuntival clásico se puede ampliar lateralmente realizando una cantotomía lateral y una descarga por línea de tensión cutánea.

El abordaje transcaruncular permite una clara exposición de la región cantal interna. El principal inconveniente del abordaje transcaruncular es que ofrece un campo ciertamente limitado para trabajar en la pared medial pudiendo introducir sólo pequeños injertos óseos, con un tamaño máximo de 15 por 20 milímetros.

La desinserción del músculo oblicuo inferior une las dos vías de abordaje inferior y medial dando al cirujano un gran campo quirúrgico de visión sobre la pared medial. Es importante dejar el periostio en la inserción muscular para facilitar su posterior resutura (Fig. 5). Esta maniobra deberá realizarse en los casos que se precise una amplia exposición de la pared medial.

La utilización de un plano en el espacio como referencia para la reducción de fracturas es conocido por los cirujanos maxilofaciales principalmente en el tratamiento de las fracturas orbitozigomaticas, en donde la pared lateral de la órbita sirve de guía para la reducción del malar. Así pues, visualizando la pared medial, también podremos evaluar la corrección en el plano sagital de la reducción de las fracturas centofaciales, tanto del tipo Le Fort como las nasoetmoidales, siempre que no exista gran conminu-

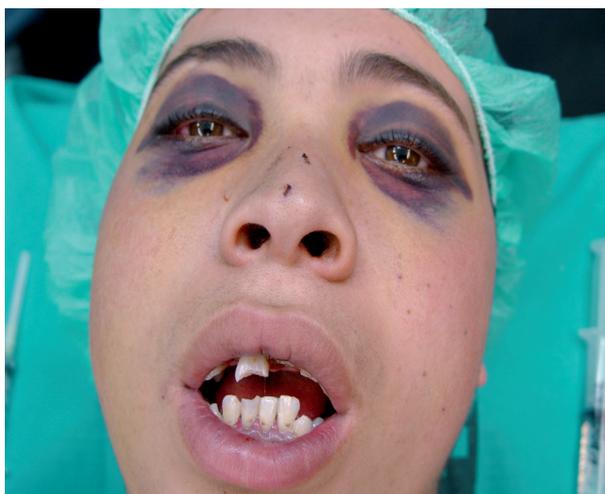


Figura 3. Vista del paciente preoperatoria. Nótese el aumento de la distancia intercantal.

Figure 3. Preoperative view of patient. Note the increased intercanthal distance.



Figura 4. Abordaje transconjuntival y transcaruncular, por encima y debajo del músculo oblicuo inferior. Nótese el lugar de inserción del oblicuo inferior.

Figure 4. Transconjunctival, transcaruncular approach, above and below the inferior oblique extraocular muscle. Note the point of insertion of the inferior oblique muscle.

orbita two or three millimeters behind the rim. This transconjunctival incision continues medially and upward with the transcaruncular incision between the conjunctival medial fornix and plica semilunaris, thus separating the incision in the inferomedial angle from the inferior canaliculus. At this point, a suture is placed between the conjunctiva and the upper eyelid to protect the cornea, or corneal protectors are used. The lacrimal caruncle is separated medially using a Desmarres separator and the conjunctival incision runs from the inferior fornix to the medial fornix. This maneuver can be performed with Stevens scissors. The medial region is dissected between the orbital septum and the posterior arm of the medial canthal ligament—more exactly, Horner's muscle. This lacrimal secretory muscle inserts on the periórbita of the posterior lacrimal crest. A Freer type elevator is used to probe the posterior lacrimal crest (Fig. 2). By blunt dissection of the posterior lacrimal crest, this muscle-ligament-gland complex is separated from the septum, medial rectus muscle,

and eyeball, which is separated laterally. Dissection continues medially to the lacrimal crest, but not posteriorly because this may injure the medial rectus muscle. The periórbita is incised at the level of the posterior lacrimal crest and the periosteum is lifted from the medial wall.

The lower limit of the transcaruncular dissection is the inferior oblique muscle. This muscle is also the medial limit of the transconjunctival dissection (Fig. 4). Once the muscle is identified, it is disinserted from its origin and marked with a suture for later resuturing. When we have freed the inferior oblique muscle, the surgical field is notably larger because we can now anteriorly retract all the palpebral structures together with the lacrimal tract without risk of injuring the lacrimal canaliculi (Fig. 5).

The periórbita is closed with resorbable material. The

ción de los fragmentos. Obviamente, la osteosíntesis en la pared medial está contraindicada, aunque en ocasiones podemos fijar directamente esta pared lateral orbitaria con una miniplaca.

Este abordaje ofrece una gran exposición para la hemostasia de las arterias etmoidales. Esta vía permite una mejor corrección del arbotante inferomedial de la órbita, viga clave en la reconstrucción del suelo y pared medial en los traumatismos severos, que con el abordaje transconjuntival.

Podemos realizar la reparación directa del tendón del canto interno, y mejor aún, de la parte posterior del mismo, minimizando la posibilidad de una canptopexia translacrimal.

Caso clínico

Paciente de 18 años de edad con traumatismo centroracial por accidente de tráfico. Presentaba fractura tipo Le Fort II y nasoetmoidal derecha tipo II e izquierda tipo I que le produce una mordida abierta anterior, hipertelorismo y equimosis orbitaria bilateral. Tras proceder a la ferulización de ambas arcadas se reduce el maxilar y se lleva a bloqueo rígido. Se exponen las fracturas desde abordajes inferiores bilateralmente. Se consigue una buena estabilización del maxilar y de la fractura nasoetmoidal en el lado izquierdo. Se realiza una incisión transconjuntival en el derecho que se amplia con una transcaruncular. Ambos abordajes se unen tras la desinserción del oblicuo inferior. Se procede a la reducción de los fragmentos comprobando el plano de reducción en la pared medial. Osteosíntesis con microplacas en reborde infraorbitario. Colocamos injertos de PDS de 20 mm por 25 mm en pared medial hasta la adecuada restitución volumétrica. Con Vicryl 5/0 de aguja de 13 mm se realiza la sutura del periostio y se reinserta el oblicuo inferior. No se cierra abordaje transconjuntival. El paciente no refiere diplopia ni se observa déficit o sobreacción del oblicuo inferior ni del resto de musculatura extrínseca, en los controles oftalmológicos a la semana y a los dos meses de la intervención.

Conclusiones

El abordaje a la pared medial orbitaria siempre ha sido un reto para el cirujano craneofacial. Hasta ahora o se realizaba un abordaje coronal o ninguno ofrecía garantías de exposición. Cuando



Figura 5. Abordaje transconjuntival y transcaruncular. Desinserción del oblicuo inferior. Reducción y osteosíntesis.
Figure 5. Transconjunctival, transcaruncular approach. Disinsertion of the inferior oblique muscle. Reduction and osteosynthesis.



Figura 6. Aspecto postoperatorio a los 2 meses. En latero y supravisión forzada.
Figure 6. Appearance two months after surgery. Forced laterotorsion and supratarsion.

transconjunctival incision is not sutured if it was made in the fornix.

Discussion

The traditional transconjunctival approach can be enlarged laterally with lateral canthotomy and a relaxed skin tension line.

The transcaruncular approach gives us a clear field in the internal canthal region. The main drawback of the transcaruncular approach is that it offers a limited field for working on the medial wall, suitable only for small bone grafts not exceeding 15 x 20 millimeters.

Disinsertion of the inferior oblique muscle joins the inferior and medial approaches, giving the surgeon a large surgical field of vision of the medial orbital wall. It is important to lift the periosteum together with the muscular insertion to facilitate resuture (Fig. 5). This maneuver should be performed when a large exposure of the medial wall is needed.

The use of a spatial plane as a reference for fracture

reduction is familiar to maxillofacial surgeons, principally in the treatment of orbital and zygomatic fractures. In these cases the lateral wall of the orbit helps to guide malar reduction. By visualizing the medial wall, we can evaluate the sagittal alignment of centroracial fracture reductions, both Le Fort and nasoethmoidal fractures, as long as there is no major comminution of the fragments. Osteosynthesis of the medial wall obviously is contraindicated, but we can sometimes perform direct fixation of this orbital lateral wall with a miniplate.

This approach provides an ample exposure for hemostasis of the ethmoidal arteries. This route allows better correction of the inferomedial strut of the orbit than the transconjunctival approach, which is a key point in the reconstruction of the orbital floor and medial wall in severe trauma.

We can directly repair the internal canthal tendon and,

con el abordaje transconjuntival hemos querido disecar más medialmente y lo hemos conseguido tunelizando por detrás del oblicuo, muchas veces sin tener conocimiento de su localización exacta.

Este artículo pretende describir con detalle esta vía de abordaje, que en alguna ocasión puede ahorrar una incisión coronal, si bien nunca debe desbancar a ésta en los traumatismos de alta energía o que involucren al tercio superior.

Bibliografía

1. Lynch RC. The technique of a radical frontal sinus operation which has given me the best results. *Laryngoscope* 1921;31:1-5.
2. McCord CD. Orbital decompression for Graves' disease exposure through lateral canthal and inferior fornix incision. *Ophthalmology* 1981;88:533-41.
3. Anderson RL, Lindberg JV. Transorbital approach to decompression in Graves' disease. *Arch Ophthalmol* 1981;99:120-124. Mosby, Inc., 2001:405
4. Kennedy DW, Goodstein ML, Miller NR, y cols. Endoscopic transnasal orbital decompression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:275-82.
5. Graham SM, Carter KD. Combined approach orbital decompression for thyroid-related orbitopathy. *Clin Otolaryngol* 1999;24:109-13.
6. Manning SC. Endoscopic management of medial subperiosteal orbital access. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:789-91.
7. Shorr N, Baylis HI, Goldberg RA, y cols. Transcaruncular approach to the medial orbit and apex. *Ophthalmology* 2000;107:1459-63.
8. Graham SM. The transcaruncular approach to the medial orbital wall. *Laryngoscope* 2002;112:986-9.
9. Francis IC. Transcaruncular medial orbitotomy for stabilization of the posterior limb of the medial canthal tendon. *Clin Experiment Ophthalmol* 2001;29:85-9.
10. Fante RG. Transcaruncular approach to the medial canthal tendon plication for lower eyelid laxity. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2001;17:16-27.
11. Lee JS. The treatment of the lacrimal apparatus obstruction with the use of an inner canthal Jones tube insertion via a transcaruncular approach. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32:48-54.
12. Tyers AG. *Colour Atlas of Ophthalmic Plastic Surgery*, Churchill Livingstone 1995;pp 7-8.
13. Warwik R. *Eugene Wolff's anatomy of the eye and orbit*. 7 ed H K Lewis, London 1976.
14. Testut L. *Tratado de anatomía topográfica con aplicaciones medico-quirúrgicas*. 4 ed, Salvat Ed, Barcelona 1926;1.

better yet, the posterior part of the internal canthus, the minimizing the need for translacrimal canthopexy.

Clinical case

An 18-year-old patient was seen for central facial trauma due to a traffic accident. The patient had Le Fort type II, right nasoethmoidal type II, and left type I fractures that produced an open anterior bite, hypertelorism, and bilateral orbital ecchymoses. After splinting both dental arches, the maxilla was reduced and the jaw was locked. The fractures were exposed bilaterally via inferior approaches. Good stabilization of the jaw and nasoethmoidal fracture was achieved on the left side. A transconjunctival incision was made on the right side and enlarged with a transcaruncular incision. Both approaches were joined after disinsertion of the inferior oblique muscle. The fragments were reduced by verifying the reduction plane on the medial wall. Osteosynthesis was done with microplates on the infraorbital rim. We packed the medial wall with 20 mm x 25 mm PDS grafts until the volume was adequately restituted. The periosteum was sutured with vicryl 5/0 and a 13 mm needle and the inferior oblique muscle was reinserted. The transconjunctival approach was not closed. The patient did not present diplopia or any deficit or overactivity of the inferior oblique or other extraocular muscles in the ophthalmologic follow-up visits at one week and two months of the intervention.

Conclusions

The approach to the orbital medial wall has always been a challenge for craniofacial surgeons. Until now, a coronal approach had to be performed as none offered sufficient exposure. Using the transconjunctival approach, when we have wanted to dissect more medially, we could do so by tunneling behind the oblique muscle, often without knowing its exact location.

We proposed in this article to describe this approach in detail, which can sometimes avoid the need for a coronal incision. However, a coronal incision can never be ruled out in high energy trauma or in trauma to the upper third of the orbital medial wall.

Extended Transcaruncular Approach Using Detachment and Repositioning of the Inferior Oblique Muscle for the Traumatic Repair of the Medial Orbital Wall

Javier Rodríguez, M.D.,¹ Ramon Galan, M.D.,¹ Gabriel Forteza, M.D.,¹ Mario Mateos, M.D.,¹ Jens Mommsen, M.D., D.D.S.,¹ Olga Vazquez Bouso,¹ and Veronica Piera²

ABSTRACT

The fracture of the medial orbital wall is relatively common in orbital trauma. Titanium mesh is possibly the actual standard material for orbital wall reconstruction. When the floor of the orbit and the medial wall are simultaneously affected, one larger mesh gives better results than two independent meshes that need to be fixated independently. However, large meshes need a wider surgical field. To gain sufficient exposure to the medial and inferior orbital walls simultaneously, we present an approach that combines the transconjunctival and transcaruncular incisions, detaching if needed the inferior oblique muscle and, placing our mesh, repositioning it beside the lacrimal duct. This technique should not entirely displace traditional approaches, but it widens the surgical exposure for middle- and upper-third facial trauma. This alternative has minimum morbidity and can save a great deal of surgery time.

KEYWORDS: Orbit, facial, trauma, transcaruncular

During 2003 to 2007, 10 patients were operated on at our institution using the extended transcaruncular approach (Table 1). Three patients had traumatic injuries of the medial orbital wall, six had combined medial and inferior wall injury, and one had an orbital apex syndrome (OAS). Anatomic restitution with titanium orbital mesh (Synthes, Solothurn, Switzerland) of the medial wall and floor of the orbit was achieved in all except for the OAS patient, in which a posterior ethmoidectomy was performed for decompression of the optic canal. In this case, a 2.4-mm, 30-degree rigid endoscope was used to improve the vision at the orbital

apex via the transcaruncular incision. To evaluate post-operative diplopia, Lancaster tests were made on all patients but one who had failed the follow-up process. Digital imaging exophthalmometry was used to assess the position of the ipsilateral globe related to the contralateral globe position.

SURGICAL TECHNIQUE

The inferior conjunctival incision must be made as low as possible in the inferior fornix. Retroseptal dissection is preferred, as it prevents having to change the plane of

¹Department of Maxillofacial Surgery, Hospital Universitari Joan XXII, Tarragona, Spain; ²Department of Anatomy and Embryology, Rovira I Virgili University, School of Medicine, Tarragona, Spain.

Address for correspondence and reprint requests: Javier Rodríguez, M.D., Department of Maxillofacial Surgery, Hospital Universitari Joan XXII, Doctor Mallafrè Guasch 4, 43007 Tarragona, Spain (e-mail:

javier.doctork@gmail.com).

Craniomaxillofac Trauma Reconstruction 2009;2:35–40. Copyright © 2009 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. Tel: +1(212) 584-4662. DOI 10.1055/s-0029-1202598. ISSN 1943-3875.

Table 1 Patients

Patient	Sex	Age (Years)	Diagnosis	Transconjunctival			Detachment Inferior		Reconstruction	Enophthalmos		Follow-Up (Months)
				Dissection	Endoscope	Oblique Muscle	Oblique Muscle	(Preoperative/ Postoperative)		Postoperative Diplopia		
1	F	25	Medial wall and floor fracture	Preseptal	No	Yes		1.5-mm plate and PDS	-1.6/0.0	No	23	
2	F	21	Medial wall and floor fracture	Retroseptal	No	No		Titanium mesh and PDS	-1.5/-0.3	No	36	
3	F	23	Medial wall and floor fracture	Preseptal	No	Yes		Titanium mesh	-0.4/-0.2	No	12	
4	F	15	Medial wall and floor fracture	Retroseptal	No	No		PDS	-1.1/-0.1	No	15	
5	M	48	Orbital apex syndrome	Retroseptal	Yes	Yes		Ethmoidectomy	Not assessed	Yes	6	
6	F	27	Panfacial wall and floor fracture	Preseptal	No	Yes		Titanium mesh	-0.7/0.0	No	20	
7	M	36	Medial wall fracture	Retroseptal	No	No		Titanium mesh	-1.1/-0.2	No	36	
8	F	34	Strut fracture trapdoor	Preseptal	No	No		Resorbable mesh	-0.5/+0.5	Yes	13	
9	F	25	Strut fracture trapdoor	Retroseptal	No	No		Resorbable mesh	-0.7/0.0	No	30	
10	F	33	Medial wall and floor fracture	Retroseptal	No	Yes		Titanium mesh	-1.7/-0.2	?	5	

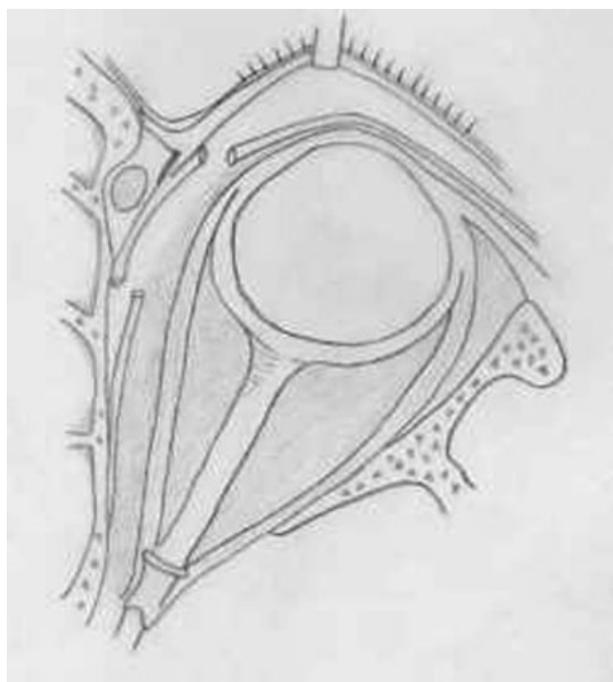


Figure 1 Transcaruncular and transconjunctival approach. It is important to stay posterior to the orbital septum in order not to enter the lacrimal sac.

dissection. The orbital periosteum is cut 2 or 3 mm behind the inferior orbital rim. Corneal protectors are used. Retracting the caruncle medially using a Desmarres retractor, the conjunctival incision is made from the inferior to the medial fornix. This can be done using Stevens scissors. Staying posterior to the septum prevents the damage to the lacrimal sac. The posterior lacrimal crest is palpated with a Freer elevator (Fig. 1). Blunt dissection up to the posterior lacrimal crest separates the medial canthal ligament and lacrimal sac anteriorly from the medial rectus muscle and the globe, which are gently rejected laterally. The dissection should be made medially toward the lacrimal crest, not posteriorly, so as not to damage the medial rectus muscle. The orbital periosteum is cut at the level of the posterior lacrimal crest, and the periosteum of the medial wall is elevated.

The inferior limit of the transcaruncular dissection is the inferior oblique muscle. This muscle is also the medial end of the transconjunctival dissection (Figs. 2B and 3C). Once the muscle is identified, it is marked with a long suture and detached from its origin to be restored. When the inferior oblique muscle is freed, the surgical field is noticeably extended because all the contents of the orbit can be retracted laterally with no risk of damaging the lacrimal canaliculus. It is important to leave a small cuff of muscle (2 mm) for suture restoration (Fig. 2B,C).

For the reconstructive procedure, 0.5-mm titanium mesh (Synthes) and polydioxanone (PDS) sheets (Ethicon; Johnson & Johnson, Auneau, France) were used. Once the orbital walls are repaired, the inferior obturator muscle, the periorbita, and the septum are closed with absorbable suture material. The transconjunctival incision may be left open if the incision is at the fornix.

RESULTS

Enophthalmos and diplopia were corrected in all patients except one that had a minimal trapdoor fracture with an injured inferior rectus muscle. This patient developed an intramuscular hematoma that led to dystopia and persistent diplopia (Table 1). In the patient with OAS, extraocular movements were recovered but visual perception was not improved.

There were no complications related to the approach. Postoperative aesthetic results were excellent.

DISCUSSION

The access to the medial orbital wall has always been a challenge to the surgeon because of its difficulty. The first orbital approach to the frontal sinus, ethmoidal cells, and sphenoid sinus was described by Bergh in 1886. Lynch¹ placed the incision between the medial canthus and the glabellar region. The transorbital approach as described by McCord² and Anderson and Lindberg,³ which is used for orbital decompression in Graves' disease, leads to extensive dissection of the inferior conjunctival fornix and lateral canthal ligament and leaves cutaneous scars. The transcaruncular approach has mainly been described in ophthalmology journals for the medial decompression of the orbit⁴ and the repair of the medial canthal ligament⁵⁻⁷ and the lacrimal duct.⁸ More recently, Kennedy et al⁹ described an endoscopic approach for treating thyroid ophthalmoplegia and decompression of the optic nerve.^{10,11} These approaches do not leave scars, but the operation takes a long time, and the surgeon's maneuverability is limited to procedures like decompression, removal of small tumors, and drainage of abscesses.¹²

De Chalain et al¹³ extended the transconjunctival incision laterally via a lateral canthotomy and a skin incision. Shorr¹⁴ added the inferior fornix incision to the transcaruncular incision to improve the surgical field at the maxillo-ethmoidal strut.

Chang¹⁵ used this approach for a medial orbitotomy for a traumatic optic nerve decompression with little success but no complications related to the approach.

In contrast with Goldberg et al,¹⁶ we prefer the retroseptal dissection. Although it may be technically more difficult because of fat spillage, it provides a safer

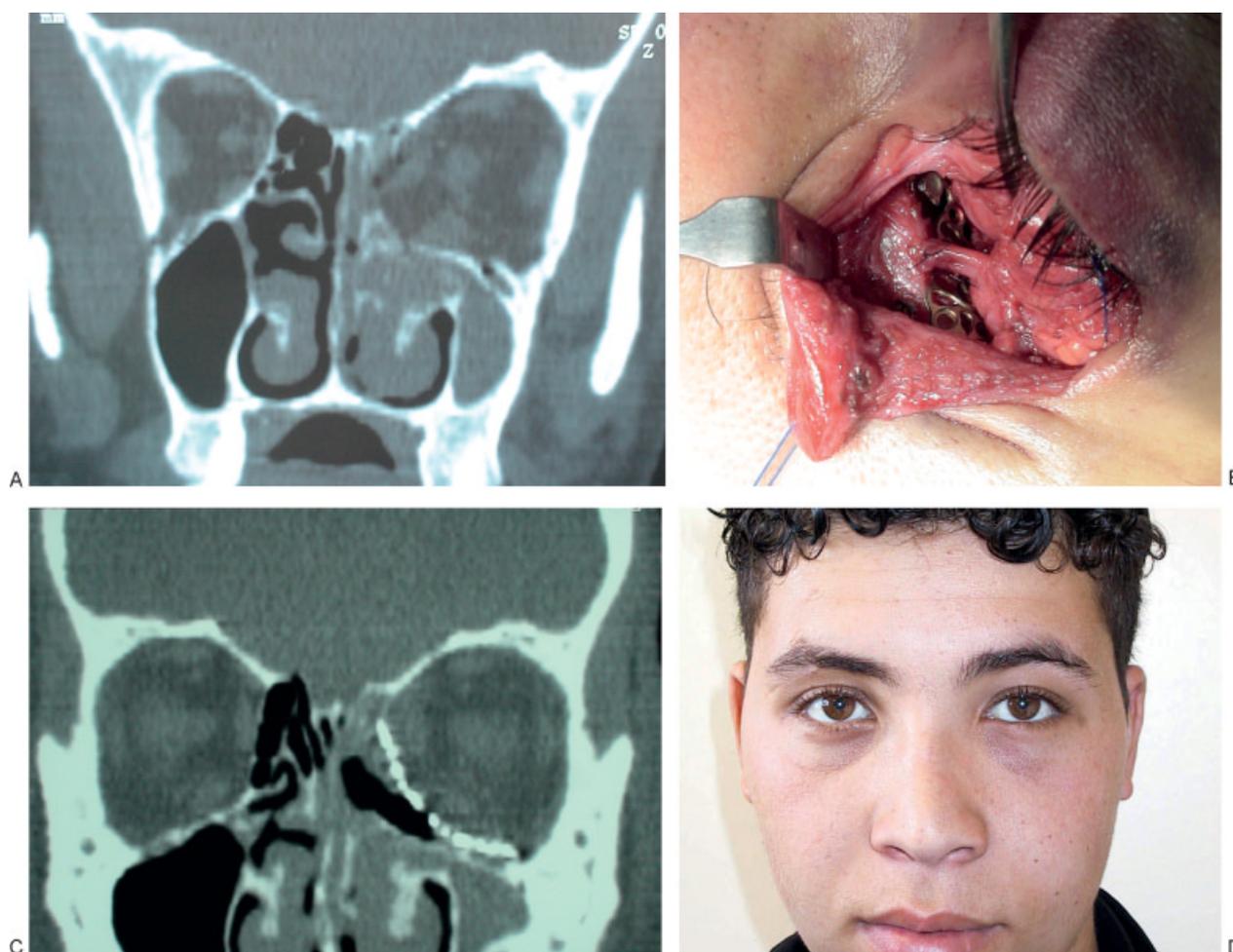


Figure 2 Case 1. (A) Preoperative computed tomography (CT) scan of a 25-year-old man with fracture of the medial wall and floor of the orbit. (B) Preseptal inferior fornix dissection and transcaruncular dissection was performed. Repositioning of the inferior oblique muscle was performed. (C) Reconstruction with an 0.5-mm orbital mesh was performed up to the superomedial angle of the orbit (postoperative CT scan). (D) Three-month postoperative result.

plane of dissection, thus staying farther away from the lacrimal canaliculi.

Su and Harris¹⁷ describe the extended transcaruncular approach added to the inferior fornix incision but without repositioning of the inferior oblique muscle.

The main disadvantage of the pure transcaruncular approach is that the field for working in the medial wall is very limited—only small grafts (15 × 20 mm maximum) can be inserted.

The detachment of the inferior oblique muscles unites the inferior and medial approaches, which gives the surgeon a larger field of vision into the medial wall.¹⁸ This should be done when a wide exposure of the medial wall is required, for example, when the repair of the inferomedial buttress is needed. When this strut is damaged, there is no support for our

grafts, either bone or allografts.¹⁹ Thanks to this wide operating field, larger titanium mesh materials can be inserted from the lateral wall up to the superomedial corner of the orbit (Fig. 3). This approach also provides a wide exposure for obtaining hemostasis of the ethmoidal arteries and the direct suture or plication of the medial palpebral ligament.^{7,20}

Endoscopic-assisted transcaruncular approaches have been recently reported by Chen et al²¹ for optic nerve decompression. In our case, the 2.4-mm, 30-degree endoscope was used in conjunction with the extended transcaruncular approach to achieve a better view of the orbital apex for posterior medial wall ethmoidectomy in the traumatic decompression of the optic nerve.

In acute cases, preoperative exophthalmometry data are less than expected because of orbital swelling.

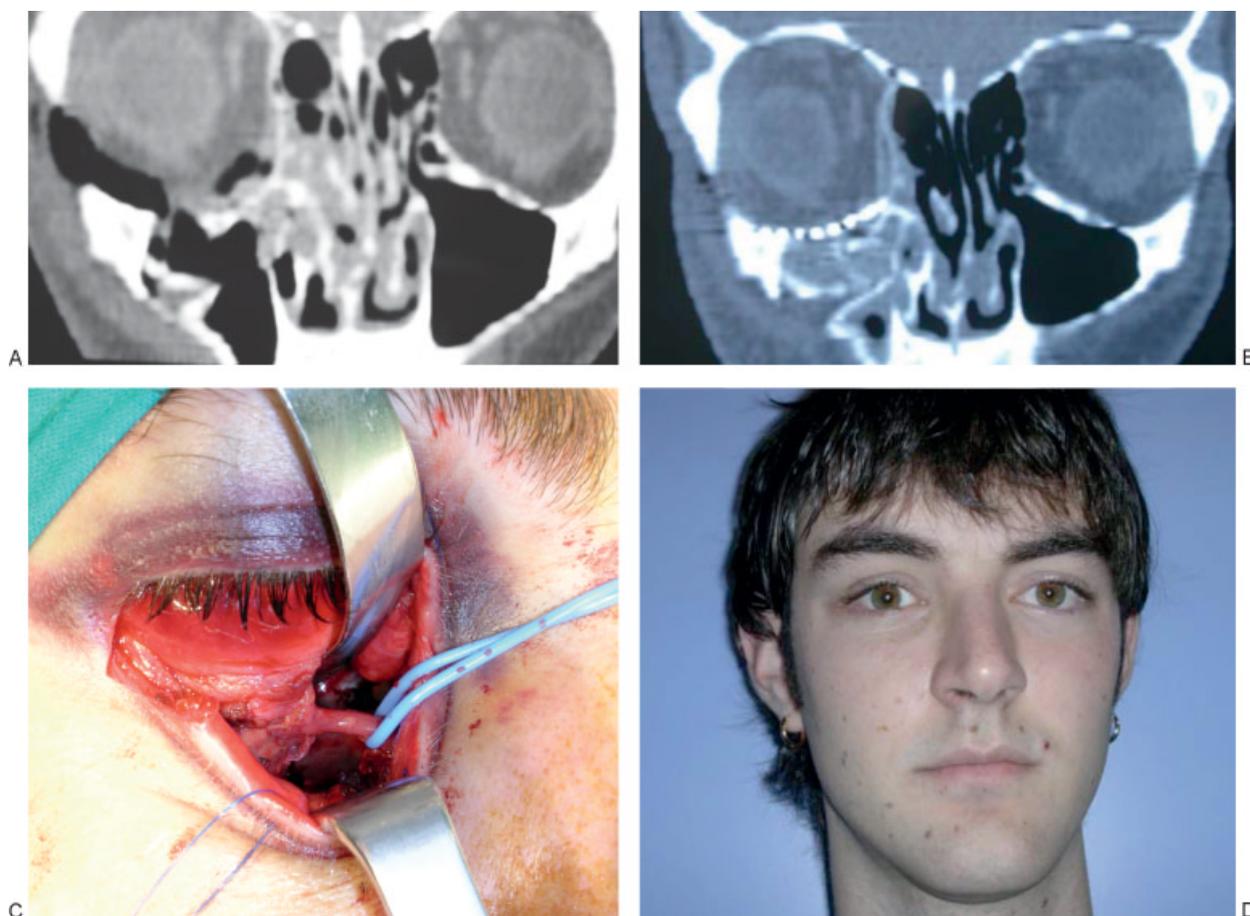


Figure 3 Case 2. (A) Preoperative CT scan of a 21-year-old man with fracture of the medial wall and floor of the orbit. (B) Postoperative CT scan showing the reconstruction of the floor of the orbit with titanium mesh and the medial wall with PDS sheets. (C) Retroseptal inferior fornix and transcaruncular dissection without detachment of the inferior oblique muscle. (D) Six-month postoperative view of the patient.

CONCLUSION

This extended transcaruncular approach offers a better surgical field than do the inferior transconjunctival approach or the isolated transcaruncular approach to correct the inferomedial strut of the orbit, which is a key support for reconstructing the floor and medial wall in severe trauma. It also provides better vision of the orbital apex and is even clearer if the endoscope is used. This approach can oftentimes avoid coronal incision. Detachment and repositioning of the inferior oblique muscle gives the surgeon a wider field of vision of the medial orbital wall with minimal morbidity. Although it may be technically more difficult because of “fat spillage,” retroseptal dissection provides a safer plane of dissection.

REFERENCES

1. Lynch RC. The technique of radical frontal sinus operation which has given me the best results. *Laryngoscope* 1921;31: 1–5
2. McCord CD. Orbital decompression for Graves’ disease exposure through lateral canthal and inferior fornix incision. *Ophthalmology* 1981;88:533–541
3. Anderson RL, Lindberg JV. Transorbital approach to decompression in Graves’ disease. *Arch Ophthalmol* 1981; 99:120–124
4. Graham SM. The transcaruncular approach to the medial orbital wall. *Laryngoscope* 2002;112:986–989
5. Francis IC. Transcaruncular medial orbitotomy for stabilization of the posterior limb of the medial canthal tendon. *Clin Experiment Ophthalmol* 2001;29: 85–89
6. Fante RG. Transcaruncular approach to the medial canthal tendon-application for lower eyelid laxity. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2001;17:16–27
7. Demirci H, Hassan AS, Elnor SG, Boehkle C, Elnor VM. Comprehensive, combined anterior and transcaruncular orbital approach to medial canthal ligament plication. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2007;23:384–388
8. Lee JS. The treatment of the lacrimal apparatus obstruction with the use of an inner canthal Jones tube insertion via a transcaruncular approach. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32: 48–54

9. Kennedy DW, Goodstein ML, Miller NR, et al. Endoscopic transnasal orbital decompression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:275-282
10. Graham SM, Carter KD. Combined-approach orbital decompression for thyroid-related orbitopathy. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1999;24:109-113
11. Shorr N, Baylis HI, Goldberg RA, et al. Transcaruncular approach to the medial orbit and apex. *Ophthalmology* 2000;107:1459-1463
12. Manning SC. Endoscopic management of medial subperiosteal orbital abscess. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;119:789-791
13. de Chalain TM, Cohen SR, Burstein FD. Modification of the transconjunctival lower lid approach to the orbital floor; lateral paracanthal incision. *Plast Reconstr Surg* 1994;94:877-880
14. Shorr N, Baylis HI, Goldberg RA, Perry JD. Transcaruncular approach to the medial orbit and orbital apex. *Ophthalmology* 2000;107:1459-1463
15. Chang EL, Bernardino CR, Rubin PA. Transcaruncular orbital decompression for management of compressive optic neuropathy in thyroid-related orbitopathy. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:739-747
16. Goldberg RA, Mancini R, Demer JL. The transcaruncular approach: surgical anatomy and technique. *Arch Facial Plast Surg* 2007;9:443-447
17. Su GW, Harris GJ. Combined inferior and medial surgical approaches and overlapping thin implants for orbital floor and medial wall fractures. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2006;22:420-423
18. Warwik R. Eugene Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit. 7th ed. London, England: HK Lewis; 1976
19. Ellis E III, Tan Y. Assessment of internal orbit reconstructions for pure blowout fractures: cranial bone grafts versus titanium mesh. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:442-453
20. Tyers AG. Colour Atlas of Ophthalmic Plastic Surgery. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 1995:7-8
21. Chen CT, Huang F, Tsay PK, et al. Endoscopically assisted transconjunctival decompression of traumatic optic neuropathy. *J Craniofac Surg* 2007;18:19-26; discussion 27-28

Capítulo 16

Fracturas fronto-naso-etmoidales

Javier Rodríguez Fernández

Ramón Galán Hernández

Álvaro García-Rozado González

Manuel Picón Molina

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	229
1.1. Definición del problema	229
1.2. Repercusión social.....	229
1.3. Gestión sanitaria del problema.....	229
1.4. Objetivos de la Guía de Práctica Clínica	229
2. PREVENCIÓN	229
3. CLÍNICA.....	230
4. DIAGNÓSTICO.....	230
5. INDICADORES PRONÓSTICOS.....	231
6. MANEJO TERAPÉUTICO	231
6.1. Factores que afectan la decisión terapéutica	231
6.2. Indicaciones para el tratamiento	231
6.3. Objetivos terapéuticos.....	231
6.4. Posibilidades terapéuticas.....	232
6.5. Manejo perioperatorio	233
7. RESULTADOS.....	234
7.1. Seguimiento	234
7.2. Indicadores de resultado favorable.....	234
7.3. Indicadores de resultado desfavorable	234
8. INFORMACIÓN PARA PACIENTES	235
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	236

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición del problema

Las fracturas naso-etmoidales producen secuelas importantes estéticas y en la región orbitaria. Las primeras afectan tanto a la proyección facial anterior como a la anchura de la cara.

La reconstrucción de la pared medial orbitaria, y del canto interno debe ser considerada siempre que se realice un tratamiento del complejo naso- etmoidal.

La base del tratamiento para las fracturas frontales consiste en minimizar los riesgos de complicaciones tanto sinusales como cerebrales, sin dejar de considerar los aspectos estéticos.

1.2. Repercusión social

Las fracturas naso-etmoidorbitarias (NEO) corresponden al 5% de las fracturas faciales. Las fracturas que afectan a la pared anterior o posterior del seno frontal ocurren en un 2% del total de las fracturas faciales. Fracturas más extensas pueden afectar a la base craneal anterior (fracturas fronto-basales). Las fracturas de la región fronto-naso-etmoidorbitaria son clasificadas como fracturas cráneo-faciales centrales.

Las causas más frecuente de las fracturas cráneo- faciales centrales son los accidentes de tráfico, laborales o agresiones.

1.3. Gestión sanitaria del problema

El tratamiento de las fracturas cráneo- faciales centrales exige en muchas ocasiones la atención inicial por un servicio de Cuidados Intensivos y por un servicio de Neurocirugía. El tratamiento de estos traumatismos estará supeditado a la evolución del trauma craneal siempre que no exista una indicación de intervención urgente.

1.4. Objetivos de la Guía de Práctica Clínica

Los obetivos que esta guía clínica pretende alcanzar son los siguientes:

- Ayudar al profesional a la hora de tomar decisiones.
- Contribuir a mejorar los resultados para los pacientes.
- Servir de documento informativo que guíe a los pacientes a obtener mayor información sobre su patología.
- Homogeneizar la actuación de los profesionales ante este tipo de patología.

2. PREVENCIÓN

Las campañas de seguridad vial y el empleo cada vez mas rutinario del cinturón de seguridad, así como la incorporación de medidas de seguridad, tanto activas (airbag) como pasivas (habitáculo más reforzado), y la detección preventiva de alcoholemia, han reducido notablemente la incidencia de traumatismos faciales en los accidentes de tráfico.

Se debe realizar un notable esfuerzo en la prevención de accidentes laborales.

3. CLÍNICA

Las fracturas centrofaciales presentan las siguientes características clínicas:

- Trauma craneoencefálico y cervical (30% de los casos).
- Pneumoencéfalo.
- Equímosis periorbitaria y epistaxis.
- Anosmia.
- Hiposfagma o hemorragia subconjuntival. Se produce cuando existe sangre por debajo del plano de la periórbita
- Aumento de la distancia intercantal (normalidad en raza caucasiana entre 25- 35 mm) o interpupilar (normalmente el doble de la distancia intercantal).
- Nariz en silla de montar, por hundimiento del puente nasal.
- Clínica oculomotora: la lesión del recto medial o de los oblicuos pueden alterar tanto la versión interna, lateral o la conjugación de la mirada.
- Disminución de la agudeza visual. Por lesión directa del globo ocular, por lesión del nervio óptico en su canal o por daño cerebral.
- Midriasis unilateral con reflejo pupilar aferente conservado: lesión del III par craneal. Defecto pupilar aferente (pupila de Marcus Gunn): lesión del nervio óptico.
- Fístula de líquido cefalorraquídeo cuando existe una fractura fronto- basilar o de la lámina cribosa del etmoides.
- Meningitis por comunicación del SNC con las vías aéreas superiores. Suele ser una complicación tardía, de riego acumulativo de por vida y evitable.
- Alteraciones en la oclusión si hay asociadas fracturas del tercio medio facial.
- Síndrome de hendidura esfenoidal: Oftalmoplejia total, midriasis y anestesia en V1.
- Enoftalmos. Su valoración en fase aguda es difícil por el edema. Hay que guiarse por la lesión en las paredes orbitarias.

4. DIAGNÓSTICO

El CT craneofacial y las reconstrucciones en 2D y 3D de urgencia deben de ser un estándar en todas las unidades de cirugía maxilofacial. La proyección coronal es esencial para el diagnóstico de fracturas en techo y suelo orbitario y de la base craneal anterior. Los cortes no deberán de ser superiores a 3 mm.

La radiología simple se debe realizar en todos los casos que sea posible (Waters, Caldwell y telerradiografía craneal AP y lateral) ya que aportan una visión espacial general extra.

Se realizará una evaluación oftalmológica completa.

La evaluación neurológica que determina el grado en la escala de coma de Glasgow. Puede ser necesaria la monitorización de la presión intracraneal.

5. INDICADORES PRONÓSTICOS

Lesión de SNC.

Lesión del globo ocular o su vía.

Atrapamiento de los músculos oculomotores

Fístula de LCR. Desgarros duresales.

Lesión del arbotante ínfero-medial orbitario.

Lesión del seno frontal.

Edad y estado general del paciente.

6. MANEJO TERAPÉUTICO

6.1. Factores que afectan la decisión terapéutica.

- Se realizara preferentemente un tratamiento precoz siempre que no exista.
 - Patología sistémica del paciente que pueda comprometer la anestesia y/o favorecer complicaciones del manejo anestésico, durante y después de la intervención.
 - Hipertensión intracraneal.
- Grado de conminución y desplazamiento de las fracturas.
- Pronóstico vital infausto.
- Aceptación del paciente de su situación y de la posible necesidad de varias intervenciones quirúrgicas.

6.2. Indicaciones para el tratamiento

- Fracturas desplazadas o inestables.
- Deformidad nasal.
- Clínica oculomotora.
- Compresión del nervio óptico.
- Enoftalmos. Lesión en la pared orbitaria mayor a 10 mm².
- Lesión del arbotante inferomedial.
- Telecanto. Hipertelorismo.
- Lesión del seno frontal.
- Fístula de LCR. Comunicación con SNC.

6.3. Objetivos terapéuticos

Prevención de secuelas infecciosas tardías y deformidad orbito craneal.

6.4. Posibilidades terapéuticas

6.4.1. Evaluación preliminar

- Estudio general de la salud. Politraumatismos. TCE.
- Criterios de ingreso en UCI.
- Valoración grado PIC.
- Estudios radiográficos, CT, consulta neuroquirúrgica y oftalmológica.
- Planificación del caso:
 - vías de abordaje y exposición de las fracturas
 - materiales de reconstrucción:
 - injertos óseos
 - mallas de titanio
 - materiales aloplásticos
 - sellado intracraneal:
 - colgajo de gálea-pericráneo
 - colgajo de músculo temporal
 - injertos musculares, óseos o grasos
 - materiales aloplásticos
 - modelos en 3D: estereolitografías.

6.4.2. Técnicas quirúrgicas

- Abordajes quirúrgicos:
 - Inferiores:
 - Palpebrales: subciliar, subtarsal, subpalpebral.
 - Transconjuntival- transcaruncular.
 - Incisión nasal transversa.
 - Fondo vestibular superior.
 - Superiores:
 - Abordaje coronal.
 - Lynch.
- Reducción y osteosíntesis de las fracturas.
- Alambrado transnasal.
- Cantopexia centrípeta.
- Reconstrucción de la pared orbitaria medial.
- Obliteración del conducto fronto-nasal.
- Cranealización del seno maxilar.
- Legrado mucosa seno frontal.
- Sellado de la fosa craneal anterior. Colgajos pediculados.
- Mínima retracción cerebral. Abordajes subfrontales.
- Reparación de las partes blandas.
- Reconstrucción nasal con injerto en voladizo.

6.4.3. Métodos de fijación

- Osteosíntesis rígida en marco orbitario y arbotante naso- maxilar.
- Osteosíntesis con lag- screws.
- Osteosíntesis alámbrica.
- Osteosíntesis con material reabsorbible.
- Mallas preformadas (o no) de titanio para la reconstrucción orbitaria.
- Pexia de partes blandas con dispositivos de anclaje.

6.4.4. Procedimientos asociados

- Procedimientos palpebrales:
 - Cantotomía externa inferior.
 - Abordaje transcaruncular extendido. Desinserción oblicuo inferior.
 - Permeabilización vía lacrimonasal. Dacriorinostomia.
 - Pexia malar.
 - Blefaroplastia.
- Injertos óseos: Calota vs. Costilla.
- Injertos cartilagosos: septo nasal vs. Concha auricular.
- Test de ducción forzada intraoperatorio: anterior y posterior a la reducción.
- Embolización supraselectiva en los casos de hemorragia incoercible.

6.5. Manejo perioperatorio

6.5.1. Anestesia

- Anestesia general.
- Intubación preferentemente oral.
- No colocar sonda nasogástrica si existe sospecha de fractura de base de cráneo.
- No realizar taponamiento nasal anterior cuando existe una fístula anterior de LCR.
- Taponamiento orofaríngeo.
- Hipotensión normovolémica.
- Uso de agentes osmóticos cerebrales.

6.5.2. Medicación perioperatoria

- Profilaxis antimicrobiana quirúrgica. Tratamiento antibiótico pautado.
- Tratamiento antiinflamatorio corticoideo. Estándar o en megadosis si existe lesión del nervio óptico.
- Analgesia intra y postoperatoria.
- Reposición de líquidos y fluidos.
- Antieméticos y ansiolíticos.

6.5.3. Cuidados postoperatorios

- Valorar ingreso en UCI para monitorización neuroquirúrgica.

- Exploración oftalmológica.
- Control de redones (coronal).
- CT de control postoperatorio.
- Vigilar posibles signos meníngeos.
- La duración de la hospitalización dependerá de la severidad del trauma craneofacial, daño al SNC y lesión de las partes blandas.

7. RESULTADOS

7.1. Seguimiento

Los pacientes con traumatismos craneofaciales deberán ser controlados un mínimo de un año. Se valorará el resultado estético tardío, cicatrización de los tejidos blandos, reabsorción de los injertos autólogos o aloplásticos, así como las secuelas tardías: diplopia, distopia, hipertelorismo, enoftalmos, anosmia, sinusitis, mucocoeles, fístula persistente de LCR o meningitis (que presenta un riesgo acumulativo del 8% anual).

7.2. Indicadores de resultado favorable

- Ausencia de complicaciones infecciosas y neurológicas tardías.
- Corrección de la patología orbitaria y de la región cantal interna.
- Recuperación de la visión, reflejos pupilares o movimiento ocular.
- Restitución del volumen orbitario.
- Reducción y proyección nasal apropiada.
- Repermeabilización de la vía lacrimal.
- El principal determinante del resultado cosmético es el daño de las partes blandas faciales. Por ejemplo, el trauma directo o iatrogénico y las celulitis fronto orbitarias.
- Estabilidad de los resultados

7.3. Indicadores de resultado desfavorable

- Complicaciones intraoperatorias:
 - Hemorragia intracraneal (seno longitudinal).
 - Edema cerebral que impida la reposición de los fragmentos.
 - Crisis vagal por manipulación del globo ocular.
 - Otras complicaciones medicas anestésicas.
 - Meningitis.
- Fístula de LCR persistente.
- Corrección de la deformidad fronto-naso-orbitaria por debajo de las expectativas.
- Pérdida o disminución de la agudeza visual.
- Restricción al movimiento ocular por causas no intrínsecamente musculares.
- Celulitis orbitaria, frontal. Sinusitis fronto-etmoidal.
- Rotura de material de osteosíntesis.

8. INFORMACIÓN PARA PACIENTES

Los pacientes, o sus familiares, deben estar informados de los riesgos de los procedimientos empleados para el tratamiento de estos traumatismos, así como de los riesgos de no intervenir.

Deberán aceptar la necesidad de ser intervenidos en varias ocasiones.

Serán conscientes de la severidad de las lesiones en el tratamiento agudo y tendrán expectativas realistas de mejoría para los tratamientos diferidos.

En todos los casos se hará firmar un consentimiento informado.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayliffe P, Ward Booth P 2003 Nasoethmoid fractures in Maxillofacial trauma and Esthetic Facial Reconstruction. Churchill Livingstone, Toronto.
- Backer NJ, Evans BT, Neil Dwyer G, Lang DA 2003 Case selection and timing of surgery in craniofacial trauma. Ward-Booth's Maxillofacial Surgery. Harcourt Brace, London.
- Clavero A, Baladrón J, Bodá García MA. Fracturas del tercio medio facial. En: Tratado de Cirugía Oral y Maxilofacial C Navarro Vila. Ed Aran 2004 1: 403-439.
- Derdyn C, Persing JA, Broaddus WC et al Craniofacial trauma: an assessment of risk related to timing of surgery. Plastic and Reconstructive Surgery 1990; 86: 238-245.
- Ellis III, Likhith Reddy. Status of the internal orbit after reduction of zygomatic-maxillary complex fractures. J Oral Maxillofac Surg 2004; 62 (3): 275-283.
- Ellis III, Tan Y. Assessment of internal orbital reconstruction for pure blow out fractures: cranial bone grafts versus titanium mesh. J Oral Maxillofac Surg 2003; 61: 442-453. 3. Jones NS, Becker DG Advances in the management of CSF leaks. British Medical Journal 2001; 322: 122-123.
- García-Rozado A. Traumatología del complejo fronto-naso-órbito-etmoidal: Estado actual, manejo terapéutico, y revisión de 15 años de experiencia". Rev Esp Cirug Oral Maxilofac 1998; 20 (6): 303-321.
- Jones NS, Becker DG. Advances in the management of CSF leaks. British Medical Journal 2001; 322: 122-123.
- Kontio R, Suronen R, Salonen O, Paukku P y cols. Effectiveness of operative treatment of internal orbital wall fracture with polydioxanone implant. Int J Oral Maxillofac Surg 2001; 30: 278-285.
- Manson PN, Crawley WA, Yaremchuk MJ midface fractures: advantages of immediate extended open reduction and bone grafting. Plast Reconstr Surg 1985; 76: 1-12.
- Manson PN, Clifford CM, Su CT et al Mechanisms of global support and posttraumatic enophthalmus: The anatomy of the ligamentum slim and its relation to intramuscular cone orbital fat. Plastic and Reconstructive Surgery 1986; 77: 193-202.
- Manson PN, Giroto JA, Robertson B et al. Blindness after reduction of facial fractures. Plast Reconstr Surg 1999; 104: 875-876.
- Manson PN. Traumatismos de la cara. En: Cirugía Plástica, McCarthy editor. Ed Panamericana. Buenos Aires 1992, pp 1-268.
- Munro IR, Das JK, Improving results in orbital hypertelorism correction. Annals of Plastic Surgery 1979; 2: 499-507.
- Rohrich R. Advances in craniomaxillofacial fracture management. Clinics in Plastic Surgery 1992 19; 1 Saunders Company.
- Sacas DE, Beale DJ, Ameen AA et al Compound anterior cranial base fractures: Classification using computerized tomography scanning as a basis for selection of patients for dural repair. Journal of Neurosurgery 1998; 88: 471-477.
- Sailer HF, Gratz KW, Kalavrenzos ND Frontal sinus fractures: principles of treatment and long term results after sinus obliteration with the use of lyophilized cartilage. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 1998; 26:235-242.
- Silván A, Moreno JC, Sánchez-Aniceto, Fernández M y cols. El abordaje coronal en traumatología facial. Técnica, indicaciones y morbilidad. Rev Esp Cirug Oral Maxilofac 1996; 18: 148-150.
- Walis A, Dolal PJ, Frontal sinus fractures: a review of 72 cases. Laryngoscope 1988; 98: 539-598.
- Zide BM, McCarthy JC The medial canthus revisited- and anatomical basis for canthopexy. Annals of Plastic Surgery 1983; 11 (1):1-9.
- Zide B. Surgical anatomy of the orbit. Raven Press, 1984.