

Trabajo Fin de Máster

Máster en Subespecialidades Oftalmológicas: Oculoplástica Curso 2022-2023. Universidad de Valladolid



ENVEJECIMIENTO PERIORBITARIO.
RELEVANCIA DE LOS COMPARTIMENTOS GRASOS.
TÉCNICAS DE CORRECCIÓN.

AUTOR:
DRA. CARLA KAREN VILLENA ALVARADO

DIRECTORES:
DR. ÁNGEL ROMO LÓPEZ
PROF. MIGUEL J. MALDONADO LÓPEZ

Índice

	Pág.
1. Curriculum Vitae	2
2. Resumen	3
3. Introducción	4
4. Fundamentos teóricos	5
4.1 Concepto de envejecimiento periorbitario y relevancia de los compartimentos grasos en el mismo.	
4.2 Anatomía y función de compartimentos grasos	
4.3 Terapias de reposición en la desestructuración de los compartimentos grasos.	
5. Hipótesis y Objetivos	18
6. Material y Métodos	19
7. Resultados	20
8.1 Resultados Bibliométricos	
8.2 Resultados de Contenido	
8. Discusión	27
9. Conclusiones	29
10. Referencias bibliográficas	31
11. Anexo	38

Resumen

Los compartimentos grasos desempeñan un papel esencial en la apariencia estética y la función de los tejidos periorbitarios. El envejecimiento periorbitario hace referencia a los cambios que ocurren en el área alrededor de los ojos a medida que una persona envejece. Estas modificaciones constituyen un importante impacto en la anatomía facial. Mediante este estudio y la comprensión de la dinámica de estos compartimentos grasos, se pretende proporcionar una base sólida para el desarrollo de enfoques clínicos y terapéuticos efectivos que aborden el envejecimiento periorbitario de manera integral.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar en detalle las características del envejecimiento periorbitario y, en particular, explorar la relevancia de los compartimentos grasos en este proceso y las posibles técnicas médicas para su corrección.

Se realizó una búsqueda de distintas publicaciones científicas indexadas en la base de datos médicas Pubmed, Elsevier, Google Académico y Cochrane Library. Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda, tanto de forma aislada, como en diferentes combinaciones: “envejecimiento periorbitario”, “compartimentos grasos orbitarios”, “compartimentos grasos faciales”, “técnica de rejuvenecimiento facial”, “blefaroplastia”, “rellenos faciales autólogos”, “rellenos faciales exógenos”. Como resultado se obtuvo 13 artículos que cumplían con los requisitos, 4 de ellos referentes a la relevancia de los compartimentos grasos en el envejecimiento periorbitario y 4 referentes a las técnicas de reposición de las alteraciones de este tejido.

Como conclusión se determinó que las características propias del envejecimiento facial y periorbitario dependen directamente, y sobre todas las cosas, de las modificaciones en la distribución del volumen de los compartimentos grasos. Su detallado conocimiento permite la elección de la técnica más adecuada para su corrección y el posible desarrollo de nuevos tratamientos en el futuro. Se deberán realizar más estudios clínicos prospectivos y aleatorizados de alto nivel de evidencia científica para obtener más información acerca de la evolución de los tejidos grasos y subsecuentemente seguir promoviendo nuevos tratamientos para la prevención y tratamiento del envejecimiento periorbitario.

Palabras clave: envejecimiento periorbitario, compartimentos grasos orbitarios, compartimentos grasos faciales, técnica de rejuvenecimiento facial, blefaroplastia, rellenos faciales autólogos, rellenos faciales exógenos.

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del estudio

La Oculoplástica es una disciplina que aplica técnicas para la restauración, mantenimiento y promoción de la estética, la salud y el bienestar de la región periorbitaria, buscando mejorar la apariencia y la salud de los pacientes mediante diferentes tratamientos.

El conocimiento de la anatomía de la región periorbitaria, así como la función de cada uno de sus componentes, es muy importante para el diagnóstico de sus diferentes patologías y así, el desarrollo de estrategias adecuadas para su abordaje correctivo.

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivos principales:

- Conocer los cambios más importantes acerca del envejecimiento periorbitario y la relevancia que ocupan los compartimentos grasos en el mismo.

Y por otra parte, como objetivo secundario:

- Conocer las técnicas que se aplican para la corrección de su desestructuración.

En resumen, este proyecto es una revisión bibliográfica sobre el envejecimiento periorbitario y la relevancia de los compartimentos grasos, los cuales tienen su importancia y llega en un momento oportuno, para ayudar a consolidar el conocimiento que disponemos en el momento actual, identificar las lagunas existentes en la investigación y orientar los futuros estudios en este campo para encontrar nuevas herramientas para su corrección.

Esta revisión bibliográfica será de utilidad tanto para los profesionales de la Oftalmología Oculoplástica como para la comunidad científica, ya que proporcionará una síntesis actualizada de la evidencia científica disponible, resaltando las fortalezas y limitaciones de los estudios existentes.

2. Fundamentos teóricos

2.1 Concepto de envejecimiento periorbitario y relevancia de los compartimentos grasos en el mismo.

El envejecimiento, es en el cuerpo humano, un proceso natural e inevitable que afecta a todos los sistemas. Una de las regiones del rostro que pone en evidencia más signos de envejecimiento es el **área periorbitaria**, que incluye los cuatro párpados, las cejas y las estructuras circundantes.^{1,2,3,13}

Existen cuatro elementos que hacen que el área periorbitaria se vea juvenil, atractiva y específica de género. Estos son la posición de las cejas (ligeramente, aproximadamente 1 cm, por encima del reborde orbitario en mujeres y a nivel del reborde en hombres) a medida que hacen la transición a los párpados superiores, el contorno y la suavidad del párpado superior, un párpado inferior con pocas arrugas y sin herniación grasa, y una glabella sin redundancia y pliegues.^{2,3}

En el complejo fenómeno de envejecimiento se implican alteraciones en varios componentes de la región periorbitaria. Entre estos cambios se incluyen la pérdida de elasticidad y firmeza de la piel, la laxitud de los tejidos, la reabsorción ósea, y los cambios en los **compartimentos grasos periorbitarios**. Estos procesos conducen a la aparición de arrugas, pliegues cutáneos, blefarochalasis, protrusión de grasa nasal en párpados superiores, bolsas palpebrales inferiores, y ojeras. Asimismo, estos cambios también pueden afectar la apariencia y posición de las cejas y los párpados, presentando ptosis de ambos (figura 1).^{3,4,5,9}

La **importancia de los compartimentos grasos** en el envejecimiento periorbitario radica en su influencia en la estructura y la apariencia del área alrededor de los ojos. Estos cambios pueden generar que una persona aparente cansancio, tristeza y envejecimiento general, teniendo así un importante impacto social en la calidad de la vida de los pacientes.^{3,4}

Más allá de los cambios estéticos, este envejecimiento puede también afectar la función visual y de aquellas estructuras adyacentes. La pérdida de volumen en los compartimentos grasos puede resultar en una disminución de la protección y

amortiguación de los globos oculares, proporcionando en consecuencia mayor susceptibilidad a lesiones y traumatismos.

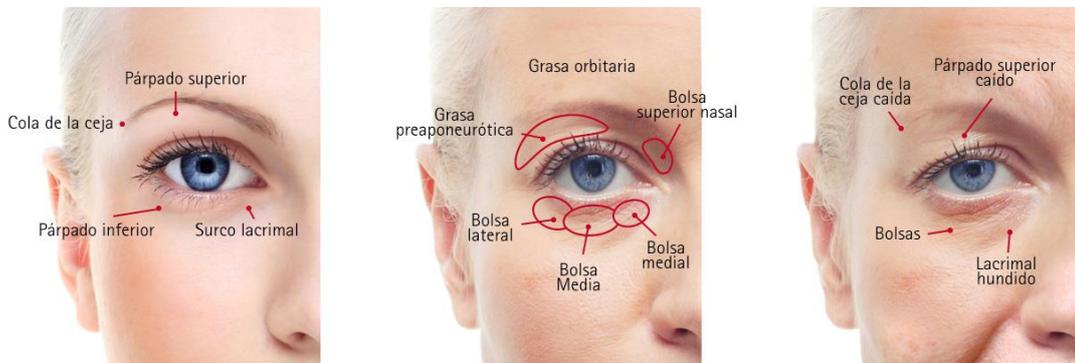


Figura 1. Cambios en el envejecimiento periorbitario.

Dado el papel significativo que los compartimentos grasos periorbitarios desempeñan en el envejecimiento facial, los enfoques de rejuvenecimiento periorbitario a menudo se centran en restaurar o redistribuir el volumen de grasa alterado. Esto puede lograrse mediante técnicas quirúrgicas, como la blefaroplastia, resección de la grasa o reposición de la misma; o mediante tratamientos no quirúrgicos, como la inyección de rellenos dérmicos o grasa propia.^{11,12,13}

En resumen, los compartimentos grasos periorbitarios tienen un papel fundamental en el envejecimiento periorbitario. Sus cambios pueden tener un impacto significativo en la apariencia y función de la región de los ojos. Es por ello, la importancia de la comprensión de estas estructuras. Su completo conocimiento nos permitirá el desarrollo de diversas opciones de tratamiento para abordar los signos visibles del envejecimiento periorbitario y ayudar a restaurar una apariencia más juvenil y rejuvenecida.

2.2 Anatomía y función de los compartimentos grasos.

Durante mucho tiempo el tejido graso ha sido poco apreciado y muy desconocido, creyendo solo en una función térmica y de almacenamiento. En estos últimos años, se le ha atribuido la importancia que se merece constatando su heterogeneidad histológica, su compleja embriología y su gran repercusión endocrinológica y metabólica.

Antes se creía que el tejido graso era homogéneo, pero se han descubierto diferencias en su embriología, histología, endocrinología y anatomía. Por ejemplo, la grasa de la bolsa interna (nasal o medial) del párpado superior, embriológicamente es distinta al resto, al igual que su morfología macroscópica, presentando un color más pálido, debido a una menor concentración de carotenoides ^{6,7} y en su histología, con presencia de lóbulos grasos mayores, menor vascularización y menos tabiques conjuntivos. ⁴ En el párpado inferior la bolsa grasa interna (nasal o medial) está más vascularizada y es más consistente. Atendiendo a los receptores hormonales, el tejido graso orbitario es distinto al de otras zonas corporales ya que es la única grasa que no aumenta ni disminuye de volumen con ganancias o pérdidas de peso corporal total. ⁴ Por el momento se desconoce el motivo de dicha refractariedad. Por otro lado, químicamente la grasa orbitaria posee una composición en ácidos grasos insaturados mucho más rica que ninguna otra grasa corporal; esto aporta una mayor viscosidad y facilita los movimientos de las estructuras que engloba, vainas musculares, nervios y globo ocular. ^{4,6}

Se ha descrito que el tejido en las bolsas grasas superiores e inferiores está separado del resto de la grasa intraorbitaria. Dicha compartimentalización se realiza por el ligamento de retención orbicular (ORL), creando dos espacios bien delimitados (figura 2). Actualmente no hay estudios que demuestren diferencias fisiológicas entre la grasa de estos 2 compartimentos, pero atendiendo a su concreta división y a las diferencias histológicas encontradas en las bolsas mencionadas, podría ser posible. Estos estudios rompen con la idea primitiva de que toda la grasa orbitaria está en continuidad, siendo su único límite anterior y de contención el septum orbitario. ⁴

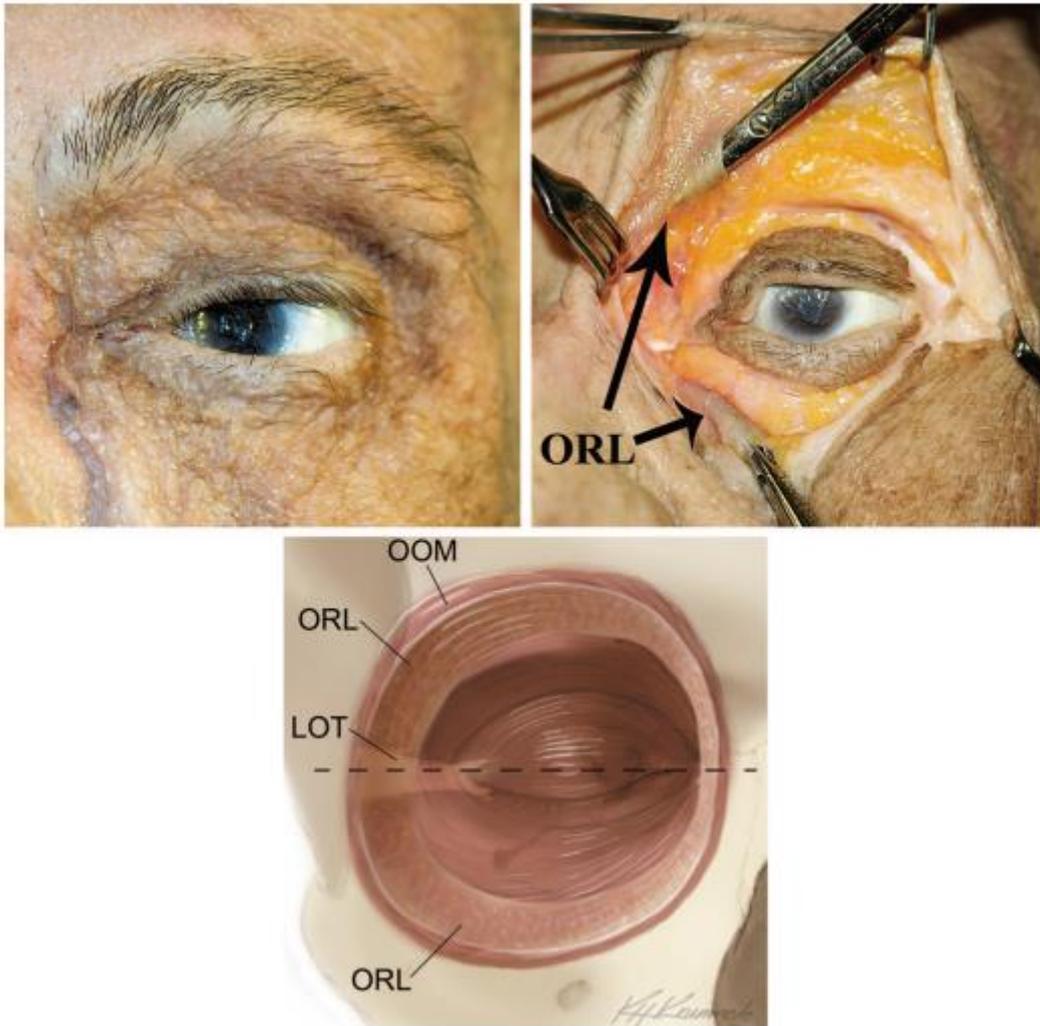


Figura 2. (Arriba a la izquierda) Foto prediseción de un hombre de 88 años. La técnica de disección para alcanzar el ligamento de retención orbicular (ORL) es similar al que utilizamos en la sala de operaciones. El ligamento de retención orbicular (ORL) es más fácil de identificar lateralmente usando la técnica de extensión vertical, después de lo cual se puede rastrear medialmente a lo largo de los bordes orbitarios. (Abajo) Esquema que representa el ligamento de retención orbicular (ORL) como una estructura "circunferencial" de la órbita que sigue las fibras del músculo orbicularis oculi (OOM), y está asociado con el engrosamiento orbitario lateral (LOT). (Arriba, derecha) El ligamento de retención orbicular de la órbita medial se ve claramente tanto en la órbita superior como en la inferior. El ligamento de retención orbicular está separado del tabique orbitario. El ligamento de retención orbicular se extiende por toda la circunferencia de las órbitas desde el canto medial al lateral. Ashkan Ghavami *et al.*

Clasificación de compartimentos grasos:

a. Compartimentos grasos postseptales o preaponeuróticos:

Los compartimentos grasos postseptales son los que usualmente se tratan en las cirugías estéticas de los párpados.

En el **párpado superior (PS)**, si retiramos la parte central del músculo Orbicular (orbicular preseptal), encontraremos el septum orbitario o lámina media, a través del cual se visualizan las bolsas de grasa. Tanto el septum como la grasa postseptal son puntos quirúrgicos importantes. El primero porque de su integridad depende que la órbita y el cerebro no se vean afectados por patologías como tumores, infecciones o cuerpos extraños. La segunda porque es el punto de referencia para localizar el músculo Elevador del Párpado Superior (EPS) durante la cirugía de la Ptosis (figura 3).⁸

En él existen dos cojinetes grasos (o bolsas grasas) postseptales: central (o preaponeurótico) y nasal (medial o interno). El **central** se ubica anterior a la aponeurosis del elevador del párpado superior, hacia medial limita con la tróclea (en la inserción del músculo oblicuo superior) y hacia temporal por el lóbulo orbital de la glándula lacrimal; tiene un color amarillento debido a una absorción selectiva de luteína y beta-caroteno del plasma.⁷

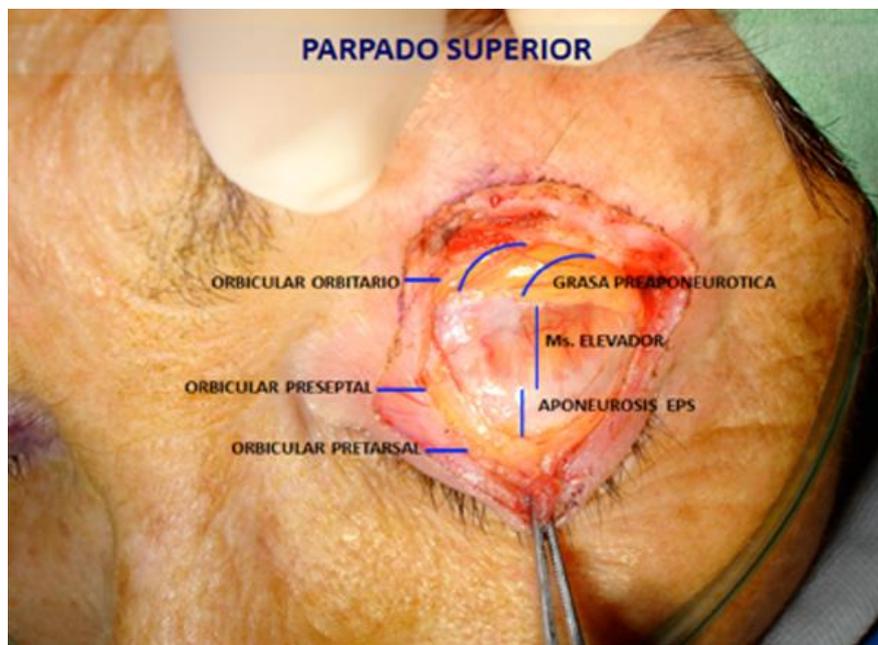


Figura 3. Anatomía del PS tras apertura del septum orbitario. Se aprecia la grasa orbitaria retroseptal suelta y brillante (grasa preaponeurótica), descansando sobre el EPS que se continua con la aponeurosis del EPS (aspecto blanquecino orbitario). María Teresa Vozmediano Serrano.

El cojinete **nasal** es más blanquecino y se ubica anterior a la tróclea. Los dos cojinetes se separan por una extensión vertical del ligamento de Whitnall. ⁸

En el **párpado inferior (PI)**, encontramos la misma anatomía con piel-orbicular-septum. Detrás del septum encontramos las bolsas grasas reposando sobre los retractores o fascia capsulopalpebral que es el equivalente del elevador del párpado superior (figura 4).

Aquí encontraremos tres cojinetes grasos postseptales. El cojinete nasal (medial o interno) está parcialmente separado del cojinete central (o medio) por el músculo oblicuo inferior (figura 5). Los cojinetes central y lateral (o temporal) están conectados, pero en la parte más anterior los divide la expansión arcuata del ligamento de Lockwood. ⁸

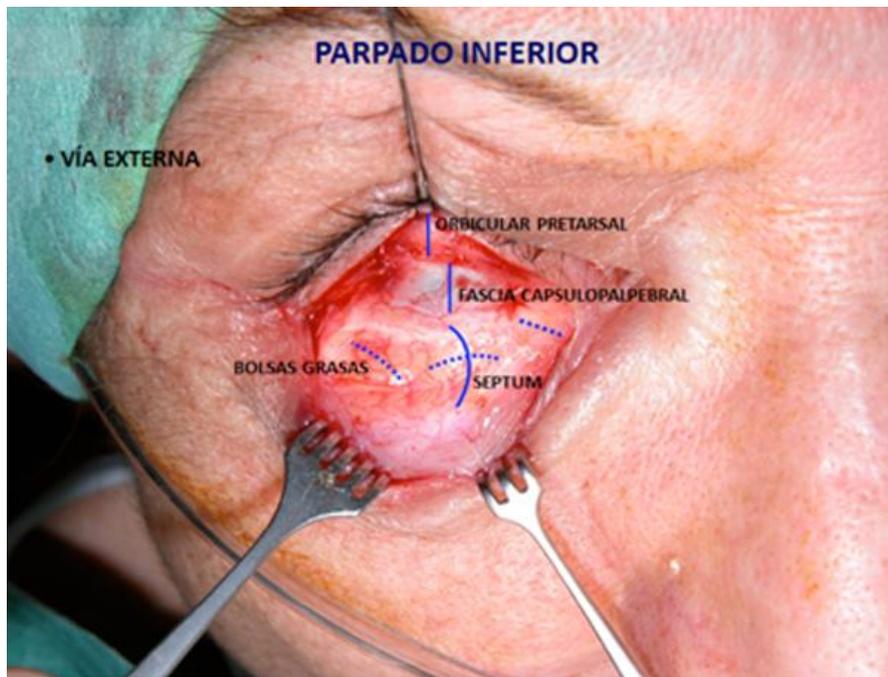


Figura 4. Anatomía del PI en un plano coronal. Se aprecia la misma estructura que en PS: Piel+Orbicular, Septum, Grasa prefascia capsulopalpebral (Retractores). A diferencia del PS, en PI se identifican tres compartimentos grasos (nasal-central-temporal). María Teresa Vozmediano Serrano.

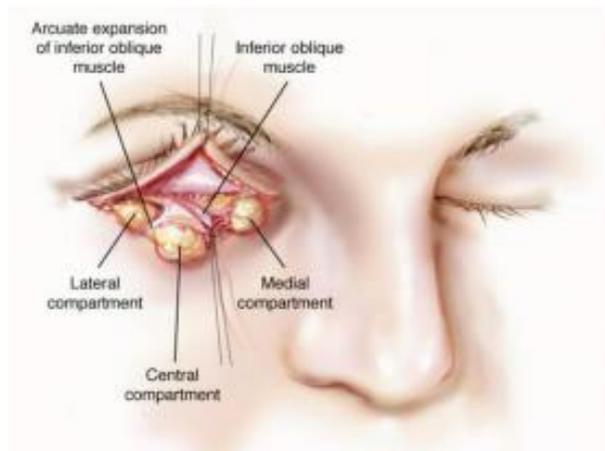


Figura 5. Cojinetes grasos postseptales inferiores. Bolsas grasas interna y central separadas por el músculo Oblicuo Inferior.

Toquica Alejandra *et al.*

Se han descrito, además de la clasificación clásica de las bolsas inferiores, 4 patrones de división distintos.⁴

- Patrón I: en el 60% de los casos, la división clásica.
- Patrón II: 12%; la bolsa grasa interna está deslizada lateralmente y se encuentra por debajo de la media.
- Patrón III: 26% existen únicamente las bolsas grasas interna y lateral.
- Patrón IV: 2%, existe una única bolsa grasa en continuidad a través del párpado.

b. Compartimentos grasos retroorbitales (ROOF Y SOOF):

Entre la porción orbitaria del músculo orbicular y el periostio de los bordes orbitarios superior e inferior existen dos paquetes de tejido adiposo conocidos como **ROOF** (retroorbicularis oculi fat) y **SOOF** (suborbicularis orbital fat). Ambos permitirían el deslizamiento sin fricción del orbicular sobre los rebordes óseos y como apuntan las últimas publicaciones ambos paquetes grasos NO parecen estar unidos.^{8,9}

El **ROOF**, también conocido como cojinete grasa de la ceja, puede ser hipertrófico y extenderse al plano que hay entre el músculo orbicular y el septum orbitario para formar la grasa preseptal (figura 6). Sin embargo, el hallazgo de grasa en este espacio es variable.^{9,13}

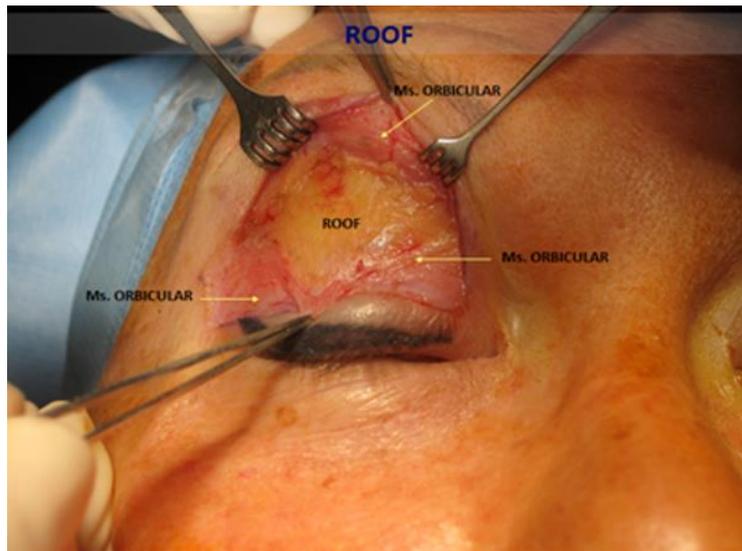


Figura 6. Se observa el carácter fibroso y el poco brillo de la grasa del ROOF. María Teresa Vozmediano Serrano.

El ROOF ocupa los $\frac{2}{3}$ centrales del reborde orbitario superior. Limita medialmente con el nervio supraorbitario y lateralmente es más variable. En sentido vertical el ROOF se extendería aproximadamente $\frac{1}{3}$ de la altura de esa órbita (figura 7).⁸

Es una capa de tejido fibrograso que se encuentra en un plano retroorbital, preseptal y preperióstico. Es importantísimo no confundirlo con la grasa postseptal que sigue otro plano y tiene un aspecto más brillante y globuloso, no tan fibroso.

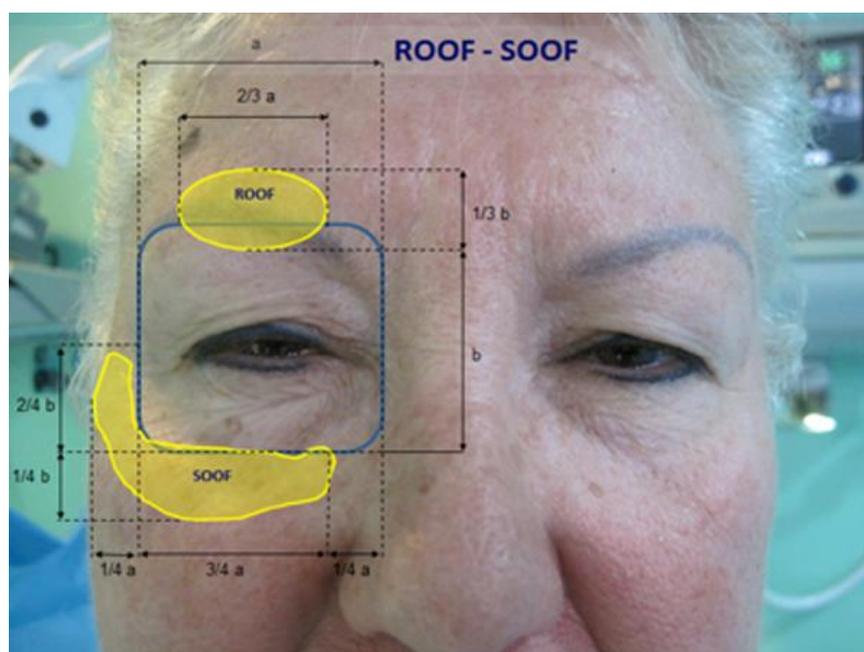


Figura 7. Dimensiones del ROOF y SOOF en función del tamaño de una determinada órbita. María Teresa Vozmediano Serrano.

El **SOOF**, es más extenso. Se encuentra sobre el reborde orbitario inferior y lateral. Ocupa 3/4 partes de la longitud horizontal y vertical de la órbita (figura 7).⁸

Es el equivalente del ROOF en el párpado inferior. Igual que en el ROOF, su localización es retroorbicular y preperióstica (figura 8).

El SOOF forma parte de la compleja anatomía del tercio medio facial.

Al SOOF podemos acceder a través de cualquiera de tres vías: subciliar, transconjuntival subtarsal y directa en fórnix.

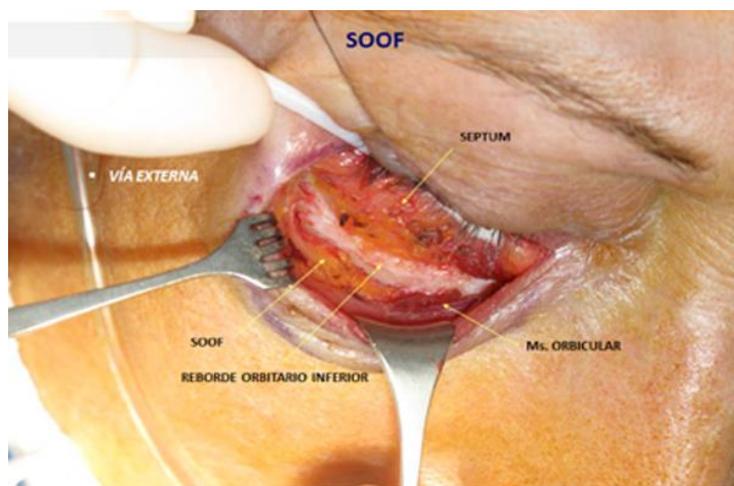


Figura 8. Abordaje del SOOF por vía externa. Plano coronal. Visualización del SOOF tras apertura del arcus marginalis del reborde orbitario inferior. Se aprecia su localización retroorbicular y preperióstica. María Teresa Vozmediano Serrano.

También puede extenderse más allá del borde orbitario y localizarse entre el septum y el músculo orbicular en el párpado inferior. No obstante, algunos autores sugieren que la grasa preseptal del párpado inferior es una estructura independiente y compartimentalizada, que es menor a la grasa orbitaria (postseptal) y se encuentra solamente en la porción lateral del párpado inferior. Estos autores se refieren a ese paquete graso como compartimento graso pretarsal.^{9,13}

Tercio medio facial:

Muy relacionado con la región inferior de la órbita se encuentra el tercio medio de la cara. El SOOF se ubica anterior al reborde orbitario inferior en el plano preperióstico. Es más grueso en su porción lateral (donde podemos encontrar el compartimento graso pretarsal) y se adelgaza hacia medial hacia la cresta nasolacrimal. El SOOF se encuentra separado de la grasa orbitaria por el septum orbitario y al ligamento ORL (figuras 2 y 9), se encuentra profundo al sistema musculoaponeurótico superficial de soporte (SMAS) y está parcialmente recubierto por este. Este sistema envuelve a los músculos cigomático mayor y cigomático menor. Anterior al SOOF se inserta la porción orbitaria del músculo orbicular y anterior a este nos encontramos con el cojinete graso malar, una estructura triangular, parcialmente recubierta por el SMAS en su porción profunda. El ORL es la mayor estructura de soporte en el tercio medio facial. Es un ligamento osteocutáneo que se origina en el reborde orbitario inferior, justo debajo del arco marginal, y se proyecta hacia anterior penetrando el músculo orbicular e insertándose en la dermis. En el proceso de envejecimiento ocurren múltiples cambios en esta región, en los volúmenes grasos y óseos.⁹

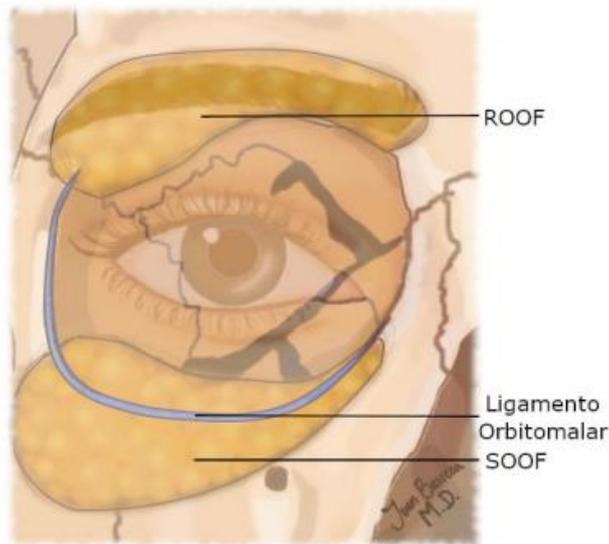


Figura 9. Compartimentos grasos preseptales. Ilustración médica: Dr. Juan Camilo Barrera Gamboa.

Teorías de los cambios en los compartimentos grasos

Los compartimentos grasos periorbitarios desempeñan un papel crucial en la apariencia y el envejecimiento facial.

A medida que pasa el tiempo, los compartimentos grasos periorbitarios pueden experimentar cambios significativos con una relevancia importante en el envejecimiento facial. Las alteraciones físicas que encontremos dependerán directamente de la atrofia del tejido graso con la pérdida de soporte consecuente, generando la aparición de laxitud dérmica con formación de pliegues y arrugas o su aumento de volumen o pseudoherniación con la manifestación subsecuente de bolsas.^{10,11}

Existen diferentes teorías, sobre todo, para explicar la existencia de las bolsas grasas palpebrales inferiores prominentes. Todas se basaban en suposiciones y observaciones clínicas, pero con la aparición de la Resonancia Magnética (RM) y la mayor sofisticación en los estudios anatómicos se ha logrado un importante avance científico para poder llevar a cabo una discusión en base a hallazgos objetivables.⁴

Teorías de la formación de bolsas palpebrales inferiores:

Pérdida de tensión del septum	La tensión se pierde con el paso del tiempo volviéndose laxo, ocasionando la herniación de las bolsas grasas en los párpados superiores e inferiores.
Descenso del globo ocular	Debido a una progresiva laxitud en los elementos de soporte, principalmente en el ligamento de Lockwood; el globo ocular comprime la grasa orbitaria, desplazándola hacia adelante y dando lugar a las bolsas grasas inferiores.
Aumento de volumen de la grasa orbitaria	Estudios más recientes con RM y análisis forenses, tanto el volumen de la cavidad orbitaria y el volumen de la grasa orbitaria aumentan con la edad.
Disparidad Genética	Discrepancia entre la cavidad orbitaria y el volumen total de grasa orbitaria, siendo este mayor de lo normal.

2.3 Técnicas de corrección

No se conoce aún la causa principal de la aparición de bolsas grasas sustentada con evidencia. Pero, sí disponemos de estudios anatómicos objetivables en las distintas etapas de la vida que pueden ser fundamentales para ir conociendo la etiología más probable y por tanto poder llegar al tratamiento más consecuente.^{9,13}

Para solucionar los problemas de protrusión de las bolsas grasas, la técnica de elección sigue siendo la extirpación prudente de la grasa con o sin resección de piel, dependiendo de la dermatochalasis del paciente y la estabilidad de la arquitectura del párpado en el caso de las bolsas inferiores.^{3,6}

Para solucionar los problemas de volumen por pérdida de compartimentos grasos pueden utilizarse sustancias de relleno no autólogas, como el ácido hialurónico, hidroxiapatita, polimetil-metacrilato PMMA o grasa autóloga. La grasa del propio paciente puede obtenerse por diferentes técnicas:

Injerto Dermograso	Su principal inconveniente es un excesivo aporte de volumen inicialmente, con posterior reabsorción de una parte del mismo. El cálculo y la adaptación del volumen son difíciles de prever. - Es el más utilizado en la cavidad anoftálmica cuando no es posible colocar un implante orbitario que sustituya el volumen que ocupaba el globo ocular.
Lipofilling	Grasa centrifugada obtenida por técnicas de liposucción de otra región del cuerpo e implantada mediante cánulas. Se adapta mejor a la anatomía palpebral evitando relleno excesivo; además permite tratar diferentes compartimentos del párpado superior e inferior. No está exenta de un cierto porcentaje de reabsorción, por lo que se requiere experiencia calculando el volumen adecuado. - Probablemente la mejor opción cuando se necesita rellenar diferentes compartimentos a la vez en la región periocular, más aún si también se plantea relleno en otras regiones faciales.
Transposición	Consiste en el traslado de grasa con su aporte vascular de un compartimento a otro. Con esta técnica logramos una menor o

de grasa local	<p>ninguna reabsorción de la grasa transferida. Y al mantener su vascularización, disminuye el riesgo de atrofia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sería la opción ideal, pero solo es posible cuando hay exceso de grasa en un compartimento y pérdida en otro próximo. 	
	Párpado superior, transposición del paquete medial al central	<p>Es frecuente que los que presentan atrofia del paquete central tengan un exceso de grasa del paquete medial. Además, es infrecuente que un exceso de lipectomía del paquete medial origine un aspecto de párpado hundido, como puede ocurrir en el paquete central.^{6,9}</p>
	Párpado inferior, transposición de los paquetes central y medial al SOOF	<p>En pacientes con bolsas de párpado inferior con surco palpebral por atrofia del SOOF no suele ser necesario realizar transposición del paquete lateral. En pacientes con surco palpebral inferior marcado es suficiente con transposición de los paquetes medial y central.^{6,9}</p>
Injerto de grasa umbilical	<p>Transferencia de grasa de la zona periumbilical a los párpados, especialmente superiores, para tratar el hundimiento de los mismos. Se realiza bajo anestesia local y con una incisión en la zona del ombligo para obtener grasa. Esta grasa se procesa y luego se coloca en la zona a tratar. Se hace una sobrecorrección del 20-25% y, si los resultados son satisfactorios, se cierra el área con suturas. El objetivo es mejorar el contorno de los párpados (figuras 10 y 11).</p>	



Figuras 10 y 11. A la izquierda, injerto grasa umbilical obtenido a través de una incisión de 10mm en la piel periumbilical. A la derecha, los injertos grasos divididos en láminas según la necesidad de cada paciente.

Xing Zhou et al.

3. Hipótesis y Objetivos

3.1 Hipótesis

Las técnicas médicas que se usan para corregir los cambios que ocurren en la región periorbitaria producidos por el envejecimiento dependen del amplio y profundo conocimiento de la anatomía de esta zona, en particular de los compartimentos grasos, y de sus modificaciones en el tiempo.

3.2 Objetivos de la revisión bibliográfica

Objetivo principal

1. Reconocer el rol fundamental que juegan los compartimentos grasos en la estructura periorbitaria y el impacto de sus cambios en el envejecimiento facial. Y así, obtener unos resultados superiores en los tratamientos antienvjecimiento periorbitarios.

Objetivo secundario

1. Conocer todos los cambios anatómicos que ocurren en el envejecimiento periorbitario, además de los relacionados con los compartimentos grasos. Realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva sobre la anatomía de la región estudiada.

4. Material y Métodos

Para realizar la selección de los estudios utilizados en el Trabajo de Fin de Máster (TFM) sobre Envejecimiento Periorbitario. Relevancia de los Compartimentos Grasos y Técnicas de Corrección, se determinaron criterios de búsqueda y selección previa aprobación por la Comisión de Investigación del IOBA (Anexo 1).

Estrategia de búsqueda:

- Se realizará una búsqueda exhaustiva en las bases de datos médicas, como PubMed, Elsevier, Google Académico y Cochrane Library.
- Se utilizarán los siguientes términos de búsqueda en inglés y español: “envejecimiento periorbitario”, “compartimentos grasos orbitarios”, “compartimentos grasos faciales”, “técnica de rejuvenecimiento facial”, “blefaroplastia”, “rellenos faciales autólogos”, “rellenos faciales exógenos”.
- Los términos de búsqueda se combinarán utilizando operadores booleanos (AND, OR) para maximizar la relevancia de los resultados.

Criterios de inclusión:

- Estudios clínicos, observacionales y de casos que describan la anatomía periorbitaria, la relevancia de los compartimentos grasos periorbitarios en el envejecimiento facial y las técnicas de reparación para estas modificaciones.
- Estudios publicados en los últimos 10 años.
- Estudio publicados en inglés o español.

Proceso de selección:

- Se realizará una selección inicial de los estudios a través de la revisión de títulos y resúmenes.
- Los estudios seleccionados en la etapa anterior serán evaluados en su totalidad para determinar si cumplen con los criterios de inclusión.

5. Resultados de la revisión bibliográfica

5.1 Resultados Bibliométricos

Tras una exhaustiva búsqueda bibliográfica en la que se revisaron 81 publicaciones, se encontraron 13 publicaciones que cumplían los requisitos, donde solo 7 hacían referencia a la importancia de los compartimentos grasos en el envejecimiento periorbitario y en los cuales se explican los tratamientos médicos elegibles para la corrección de sus alteraciones.

Los estudios hallados se han clasificado en 3 grupos atendiendo a su temática fundamental:

- Principales cambios en el envejecimiento periorbitario.
- Anatomía y relevancia de los compartimentos grasos en el envejecimiento periorbitario.
- Técnicas de corrección en el envejecimiento facial dependiente del tejido graso.

5.2. Resultados de Contenido

1. Principales cambios en el envejecimiento periorbitario:

a. Arthur Swift *et al* (2021): describen cómo los primeros signos de envejecimiento se aprecian en el tercio medio de la cara, más específicamente en el área periorbitaria, con cambios en el **color y la apariencia de la piel**. Menciona las teorías sobre la aparición de las “bolsas de los ojos” como causa (pérdida de soporte) o efecto (estiramiento del ligamento de Lockwood), pero el resultado final es el mismo: los ojos parecen más pequeños y redondos en general. Hacen mención a **cambios** importantes que ocurren en esta área como la recesión ósea del borde orbital, que hace que la apertura orbital aumente de ancho y área; y en el **volumen del cojín adiposo** en la región periorbital.

Según los cambios anatómicos, el espectro de cambios relacionados con la edad de los párpados superior e inferior varía desde flacidez del tejido blando hasta bolsas debajo de los ojos o hundimiento del mismo.

b. William H Truswell 4th (2013): considera a los **cambios cutáneos** con la aparición de líneas dinámicas y estáticas, y laxitud de la misma como las primeras señales en el envejecimiento de la periorbita. Menciona el descenso de las cejas, produciendo un aspecto cansado o triste en la cara. Los cambios del envejecimiento en el párpado superior incluyen la redundancia cutánea y la posible ptosis de párpado debido a que la aponeurosis del elevador puede atenuarse o deshacerse. Menciona la aparición de **pseudoherniación grasa** como uno de los problemas estéticos más importantes y será abordado más adelante.

Describe los signos del envejecimiento periorbitario, incluyendo ptosis de las cejas, piel redundante del párpado, obstrucción evidente del campo visual, pseudoherniación marcada de los cojines grasos del párpado inferior, doble convexidad del párpado-mejilla, exposición escleral, ectropión incipiente y cambios cutáneos propios del envejecimiento.

c. Audrey C Ko et al (2017): mencionan cómo los ojos y la zona periocular sirven como punto focal de la cara y consideran que es la característica más importante de la expresión facial. Señalan como la percepción de la edad y la fatiga se centra principalmente en la región periocular, especialmente en la región de la ceja y el párpado inferior. Por lo tanto, los cambios relacionados con la edad en la región periocular son particularmente notables en la cara que envejece.

Los cambios relacionados con la edad en el párpado inferior y el tercio medio de la cara están íntimamente asociados con el desarrollo de malposiciones comunes relacionadas con la edad del párpado. El desarrollo de laxitud o desinserción del tendón cantal medial o lateral puede provocar un entropion o ectropionte.

El párpado superior experimenta principalmente tres tipos de cambios relacionados con la edad: dermatochalasis, blefaroptosis y **atrofia grasa**. Y el párpado inferior, sobre todo, **pseudoherniación grasa**.

Aunque la piel periocular experimenta **muchos cambios cutáneos** relacionados con la edad, el músculo orbicular no se adelgaza ni se atrofia apreciablemente con la edad. Su contracción lleva al desarrollo de líneas radiales dinámicas y estáticas, provocando las conocidas “patas de gallo”.

2. Relevancia de los compartimentos grasos:

a. Arthur Swift *et. al.* (2021): exponen una pérdida constante de grasa de la órbita súperomedial, en el surco nasoyugal y en la unión palpebral-malar. Además, mencionan el descenso del canto lateral con la remodelación orbital, generándose un “enofthalmos senil”. El enofthalmos senil ocurre por el cambio de posición del ojo dentro de la órbita, a medida que el diámetro del borde orbital aumenta con la edad, **la atrofia de la grasa orbital y periorbital** y el estiramiento del ligamento suspensorio del ojo.

También detalla el exceso de piel en los párpados superiores debido a la pérdida de elasticidad y la **deflación del tejido subcutáneo**. Con la **pérdida de grasa supraorbital**, el arco del párpado superior cambia, y su pico se mueve de medial a una ubicación más central (deformidad en forma de A). **La grasa infraorbital se hernia hacia adelante**, a medida que el reborde orbital inferior retrocede y el soporte esquelético no logra mantener los tejidos blandos en su lugar adecuado. La presencia de montículos infraorbitales malares complica el cuadro del envejecimiento periorbital y puede resultar de una combinación de **prolapso del SOOF y debilitamiento de las estructuras de soporte orbitales**, lo que provoca un insuficiente bombeo de líquido y da lugar a una sobrecarga linfática.

b. William H Truswell 4th (2013): relaciona el aparente hundimiento de la órbita superior con la **absorción de la grasa retroorbicular (ROOF)** de los ojos. Esto se verá agravado por la **pérdida aumentada de grasa orbital** y el debilitamiento de los ligamentos suspensorios, lo que permite que el ojo caiga más bajo en la órbita. Con el tiempo, la órbita se agrandará por resorción ósea, aumentando el aspecto de ojo hundido. En el párpado inferior, el septo orbital se debilita y aparece la **pseudoherniación de los cojines grasos orbitales**. Esto se une a la pérdida de elasticidad de la piel y a la laxitud del músculo orbicular para producir párpados inferiores abultados. Con el **descenso** de los tejidos blandos de las mejillas mediales, incluyendo el **cojín graso malar y la grasa suborbicular de los ojos (SOOF)**, el borde orbital se esqueletiza y aparece un surco nasoyugal.

c. Rod J Rohrich et al (2021): los **cambios de distribución en estos compartimentos grasos** contribuyen a la morfología distintiva de la cara envejecida. El autor principal ha estudiado extensamente la anatomía de los **compartimentos grasos faciales y el papel de la atrofia grasa facial** en el envejecimiento facial. La **atrofia grasa facial** no solo es predecible, sino que influye tanto en el volumen como en la forma de la cara envejecida. Este artículo expone los detalles de los compartimentos grasos faciales en relación con el envejecimiento facial a lo largo del tiempo.

Los cambios en los compartimentos grasos faciales durante el envejecimiento facial se manifiestan como deflación y distribución de volumen. Rohrich et al realizaron una serie de estudios anatómicos donde expusieron la anatomía de los compartimentos grasos faciales superficiales y profundos, separados por septos distintos. Este estudio sugería una deflación acelerada en los compartimentos profundos y confirmaba aún más el componente volumétrico de los cambios en los compartimentos grasos. Concluyeron que a medida que los **compartimentos profundos se desinflan, los compartimentos grasos superficiales pierden su soporte y su anatomía.**

d. Audrey C Ko et al (2017): hacen hincapié en la posición de las cejas juveniles con una proyección anterior más prominente desde el borde orbital superior debido al **soporte de la grasa retroorbitaria (ROOF)** subyacente. La remodelación y el adelgazamiento del borde orbital súperomedial e ínferolateral junto con la **lipoatrofia** y la laxitud cutánea, resultan en el descenso de las cejas. El descenso de la ceja temporal ocurre antes debido a la disminución del soporte y la falta de suspensión del músculo frontal que está presente más centralmente.

El párpado y la piel periocular son los más delgados del cuerpo, esta característica comúnmente resulta en una dermatochalasis. En el párpado superior, **la almohadilla grasa nasal se vuelve más prominente** y altera el contorno nasal del párpado. En cambio, la **almohadilla central se vuelve más atrófica** y puede causar un vaciado del surco superior.

En la cara juvenil, la máxima área de volumen se encuentra en una sola convexidad inferior, formada por la **grasa suborbicular del ojo (SOOF)** y la almohadilla grasa malar, que se estrecha en el pliegue nasolabial

En el envejecimiento, existe una deflación y descenso del tercio medio de la cara que resulta en una doble convexidad y pérdida de la curva Ogee. La **expansión de la grasa**

orbital y la pseudohernia hacen que las almohadillas de grasa del párpado inferior sean más prominentes y acentúan la apariencia del surco nasoyugal.

3. Técnicas de corrección en el envejecimiento facial dependiente del tejido graso:

a. Rod J Rohdrich et al (2021): el conocimiento del envejecimiento y los compartimentos grasos, han permitido que Rohdrich et al realizaran una formulación según la edad del paciente y el defecto presentado para la corrección del mismo.

Si el defecto se trata de una pérdida leve de volumen se decidirá, sobre todo valorando la edad del paciente, entre un relleno con material exógeno como **ácido hialurónico** y los **rellenos con grasa autóloga** en compartimentos superficiales.

Si la pérdida de volumen es mayor, se considerará como opción terapéutica el **injerto graso** (en cualquiera de sus variantes) vs la **transposición grasa** en compartimentos más profundos.

Finalmente, en los casos aumento de laxitud de la piel se tendrá que considerar además la posibilidad de una **resección de la piel** con una blefaroplastia.

b. De la Cruz Ferrer L. et al (2012): este trabajo describe el **tratamiento de las bolsas grasas palpebrales inferiores** basado en una amplia revisión bibliográfica y en la experiencia de 15 años de los 3 autores del mismo.

Fueron intervenidos 342 pacientes con una media de 47 años.

Han intentado resumir el conocimiento actual sobre la anatomía y fisiología del envejecimiento de los tejidos órbito-palpebrales, objetivo de la cirugía del rejuvenecimiento palpebral.

Las actitudes respecto al tejido graso, según De La Cruz et al, de las bolsas palpebrales inferiores son tres: **escisión, reposición en la cavidad orbitaria y deslizamiento inferior**. Por la vía transcutáneo-muscular y a través de un abordaje transconjuntival.

En 36 pacientes midieron el volumen graso extirpado cuando usaron la **técnica de escisión** por vía transconjuntival y concluyeron que la extirpación razonable del tejido graso de las bolsas grasas produce resultados efectivos.

Respecto al **deslizamiento inferior del tejido graso** vía transconjuntival, para rellenar el surco nasoyugal y/o el surco pálpobromalar, consideran que se trata de una técnica excelente cuando dichos surcos son notorios y existe exceso de bolsas grasas. Cuando no existen bolsas grasas para su corrección se ha propuesto el **relleno del surco con grasa inyectada y con ácido hialurónico**.

Para intentar corregir el surco-nasoyugal en ausencia de bolsas grasas, este quipo diseñó una técnica que consiste en el empleo de un injerto graso cilíndrico tomado de la bolsa grasa interna del párpado superior que colocan a lo largo del surco nasoyugal en el plano suborbicular a través de 2 mínimas incisiones de 2 mm con excelentes resultados (figura 12).



Figura 12. Injerto graso cilíndrico.
De la Cruz Ferrer L., García García T, Berenguer Fröhner, B

c. Deniz Sarhaddi et al (2021): describen las opciones que tiene un cirujano para manipular las almohadillas de grasa orbitales inferiores, incluida la **extirpación** sola y el **aumento de volumen con injertos de grasa autóloga** o la **transposición de almohadilla grasa**. Concluyen que la **resección de grasa** se limita a pacientes con bolsas aisladas en los párpados inferiores, con poca o ningún exceso de piel. También apoyan la vía transconjuntival porque, según su revisión, rara vez se asocia con malposición del párpado inferior y exposición escleral.

El **injerto de grasa**, según los autores, se puede usar para suavizar la unión del párpado y la mejilla y para agregar volumen a un borde orbital inferior esquelético. Una técnica

es mediante microinjertos libres de grasa a partir de almohadillas de grasa del párpado inferior excedentes extirpadas.

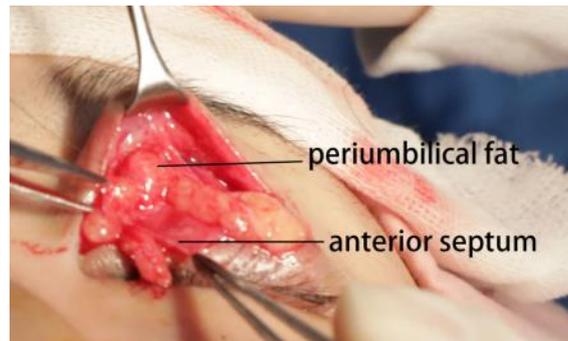
Alternativamente, los injertos de grasa autólogos de otras partes del cuerpo, generalmente recolectados del abdomen mediante liposucción manual con jeringa, se trasplantan al área periorbitaria con cánulas.

La **transposición del cojín graso**, aunque no es efectivo para disminuir la longitud aparente del párpado inferior (que se alarga con el envejecimiento debido a la deflación del volumen de la mejilla y el descenso inferior), efectivamente borra también el pliegue nasoyugal.

d. Xing Zhou et al (2020): describen la técnica de **injerto graso umbilical** para el tratamiento de atrofia grasa específica del ROOF con excelentes resultados. Comparan sus beneficios con respecto al *lipofilling*, encontrando como ventaja más importante la facilidad para controlar la cantidad de material a rellenar. Además, consideran como ventaja más relevante el uso del septum como barrera natural, evitando de esta manera daños sobre la aponeurosis del elevador.

Finalmente, concluyen que el injerto de grasa umbilical en el ROOF se podría utilizar solo o en combinación con otros procedimientos, como la blefaroplastia, como parte del tratamiento de los párpados superiores hundidos, especialmente en casos de hundimiento severo. Estiman que se trata de un método seguro y eficaz que puede lograr resultados favorables a largo plazo y mejorar el contorno de los párpados superiores.





Figuras 13 y 14. Arriba, espacio preseptal donde se depositará el injerto graso. Abajo, injerto graso umbilical aplicado al ROOF.

Xing Zhou et al.

6. Discusión

6.1 Discusión de Resultados Bibliométricos:

Según lo revisado a lo largo del estudio, no cabe duda que mientras dispongamos de más información acerca de la anatomía de la periórbita, en especial de los compartimentos grasos y sus modificaciones en el tiempo, lograremos un entendimiento más profundo de las manifestaciones del envejecimiento y consecuentemente encontraremos soluciones médicas más lógicas y con mejores resultados. Dicho esto, al tratarse de información anatómica es más fácil disponer de estudios descriptivos de bajo impacto científico sobre aquello que lo autores experimentan en su práctica habitual y poco actualizado debido a que se atiende a temas ya establecidos a lo largo del tiempo; sin embargo, cabe resaltar algunos estudios anatómicos con cadáveres y estudios de pruebas complementarias como la Resonancia Magnética que aumentan en cierta proporción la calidad de los resultados.

6.2 Discusión de Resultados de Contenido:

Todos los autores comentados coinciden en que los cambios en los compartimentos grasos, al tratarse del tejido de soporte y sostén de las estructuras faciales, cumplen un rol fundamental en los signos del envejecimiento de la periórbita.

Entre las alteraciones más importantes se describen la atrofia del ROOF que nos explicaría el descenso de la ceja y el hundimiento del reborde orbitario superior; siendo, la posición de la ceja, un punto de especial atención para Swift y Ko que señalan su importancia en los pacientes jóvenes y exponen las diferencias entre hombres y mujeres con el paso del tiempo. La herniación de grasa nasal y atrofia de la grasa central del párpado superior, originando de esta manera la blefarochalasis y el aumento de la profundidad del reborde orbitario superior. Swift, además, considera esta alteración como una de las principales causas del enoftalmos senil y Ko uno de los cambios con más impacto en el envejecimiento periorbitario. La herniación de la grasa infraorbitaria, generando uno de los cambios más impresionantes del envejecimiento periorbitario, con la aparición de bolsas inferiores; aunque en este punto parece importante destacar que según la teoría de la disparidad genética de De La Cruz Ferrer et al también existen pacientes jóvenes con evidencia de bolsas palpebrales inferiores siguiendo un patrón hereditario, susceptibles de las mismas técnicas correctivas. Y finalmente, la atrofia del SOOF, causante de la esqueletización del borde orbitario inferior y la formación del surco nasoyugal.

Además del gran significado que implican las modificaciones en los compartimentos grasos sobre el envejecimiento periorbitario, Audrey C Ko, Truswell y Swift coinciden en que la afectación más importante del envejecimiento facial ocurre en el tercio medio y consideran la primera alteración visible a nivel cutáneo con manchas en la piel y la aparición de líneas dinámicas y estáticas.

Gran cantidad de los tratamientos antienvjecimiento de la región periorbitaria van dirigidos a las modificaciones de los compartimentos grasos y a las manifestaciones secundarias originadas por los mismos. Cuando nos enfrentamos a una pérdida de volumen de los cojinetes grasos con aparición de hundimiento de tejidos o formación de surcos, los tratamientos de elección variarían entre los rellenos con material exógeno, sobre todo el ácido hialurónico, los rellenos con grasa autóloga y los injertos dermograsos; actualmente como técnica novedosa, encontramos el injerto de grasa umbilical que describe Zhou con excelentes resultados, generando así un avance para la reconstrucción palpebral con poca agresión en la zona de donante y de receptor. Y en caso de tejido adyacente aumentado (una bolsa herniada o con incremento de volumen paralela a región atrófica) la transposición grasa parece la mejor solución. Finalmente, de observarse únicamente una expansión de volumen o herniación en un depósito

adiposo, la elección quirúrgica adecuada conllevará la extirpación de la bolsa grasa comprometida. En todas las situaciones se procederá a considerar la eliminación de piel redundante conforme a la alteración del tejido tras las modificaciones en su soporte.

La refinada atención hacia estas intervenciones no solo responde al deseo de preservar la vitalidad y la estética de la región periorbitaria, sino que también refleja una comprensión profunda de los intrincados procesos subyacentes en el envejecimiento facial. Con esto, se quiere dejar nuevamente como recomendación el tener un conocimiento exhaustivo de la anatomía, función y fisiopatología de la zona a tratar para tener la mayor cantidad de herramientas a la hora de elección de la técnica correctiva. Como sugiere Rohdrich, la base de estos avances está en adquirir una comprensión más profunda del "por qué" y no del "qué". A medida que continuemos cuestionando las modalidades actuales, surgirán nuevas opciones.

Las limitaciones en este trabajo, como ya se mencionó al inicio, se relacionan con la calidad científica de las publicaciones encontradas y estudiadas sobre el tema siendo en su mayoría estudios descriptivos, sobre todo casos clínicos, series de casos clínicos y artículos de revisión, esto no nos permite realizar un estudio de alta evidencia científica pero al valorar de forma conjunta los resultados de varios de ellos podemos hacer referencia a aquello que se repite de forma constante y con eso lograr diferentes conclusiones.

7. Conclusiones

Sería interesante recomendar que se realicen estudios de evidencia científica de alto nivel (Ia-Ib), así como los son los metaanálisis de estudios clínicos aleatorizados o en su defecto al menos un ensayo clínico aleatorizado para obtener resultados de alta fiabilidad y que sean reproducibles de forma fidedigna por la comunidad científica. Para seguir en la búsqueda de los mejores tratamientos para el rejuvenecimiento facial y la periórbita es relevante mantener una continua renovación del tema.

Con respecto a lo encontrado durante esta revisión podemos concluir que el proceso de envejecimiento periorbitario es un fenómeno multifactorial y posiblemente uno de los más influyentes en la estética global del rostro. A medida que nos familiarizamos con la

anatomía y el funcionamiento de los compartimentos grasos, enriquecidos recientemente por investigaciones en imagenología y anatomía patológica, somos capaces de definir su significado fundamental y llegar a la conclusión de que la gran mayoría de las transformaciones evidentes en el proceso de envejecimiento periorbitario y facial están estrechamente vinculadas con las alteraciones en estos compartimentos.

La comprensión profunda de esta anatomía se torna esencial para el desarrollo de estrategias preventivas y terapéuticas específicas. En el ámbito de los tratamientos, se despliega una gama diversa de alternativas para abordar este envejecimiento. Dichas opciones pueden categorizarse en dos vertientes principales: aquellas orientadas hacia la resección de tejido adiposo redundante o herniado, como la blefaroplastia y la transposición de grasa; y aquellas dirigidas a reponer el volumen perdido, tales como los agentes de relleno exógenos y autólogos, injertos adiposos y la transferencia de tejido graso.

A medida que la indagación científica prosigue y las técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas evolucionan, se presentan soluciones cada vez más eficaces y personalizadas para abordar esta metamorfosis y rejuvenecer la apariencia de los ojos y la zona circundante. Importa recalcar que el estudio sobre el envejecimiento periorbitario y los compartimentos grasos está en constante evolución, con continuos análisis que procuran ampliar la comprensión de estos dominios, no obstante necesitamos trabajos de alto impacto, de preferencia analíticos, experimentales y prospectivos.

8. Referencias bibliográficas

1. Arthur Swift, Steven Liew, Susan Weinkle, Julie K Garcia, Michael B Silberberg: The Facial Aging Process From the "Inside Out". *Aesthet Surg J.* 2021 Sep 14;41(10):1107-1119.
2. William H Truswell 4th: Aging changes of the periorbita, cheeks, and midface. *Facial Plast Surg.* 2013 Feb;29(1):3-12.
3. Rod J Rohrich, Yash J Avashia, Ira L Savetsky: Prediction of Facial Aging Using the Facial Fat Compartments. *Plast Reconstr Surg.* 2021 Jan 1;147(1S-2):38S-42S.
4. De la Cruz Ferrer L., García García T, Berenguer Fröhner, B: Etiología de las bolsas grasas palpebrales. Estudio anatómico relacionado con el envejecimiento y actitudes terapéuticas congruentes. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2012 Apr-Jun vol.38 no.2
5. Audrey C Ko, Bobby S Korn, Don O Kikkawa: The aging face. *Surv Ophthalmol.* 2017 Mar-Apr;62(2):190-202.
6. Deniz Sarhaddi, MDa, Farzad R. Nahai, MDb, Foad Nahai, MDb: Transconjunctival Lower Lid Blepharoplasty with and Without Fat Preservation and Skin Resurfacing. *Facial Plast Surg Clin N Am.* 2021. 229–241
7. B S Sires, J C Saari, G G Garwin, J S Hurst, F J van Kuijk: The color difference in orbital fat. *Arch Ophthalmol.* 2001 Jun;119(6):868-71.
8. María Teresa Vozmediano Serrano: Anatomía quirúrgica palpebrofacial. *Boletín de la Soc. Oftalmo. de Madrid.* 2012. Nº 52
9. Toquica Alejandra, Barrera Juan Camilo, Acosta Álvaro: Anatomía de la órbita: estructuras en detalle y zonas de riesgo para procedimientos en la práctica dermatológica. *Rev Asoc Colomb Dermatol.* Vol 29(3): julio - septiembre, 2021, 214-228
10. Ramon Medel, LuzMaria Vasquez: Periumbilical fat graft: a new resource to replace large volume in the orbit. *Orbit.* 2014 Oct;33(5):326-30.
11. Xing Zhou, Ning Zeng, Haiping Wang: Correction of Upper-Eyelid Depression Through Retro-Orbicularis Oculi Fat (ROOF) Augmentation Using Periumbilical Adipose Graft. *Aesthetic Plast Surg.* 2020 Dec;44(6):2131-2136.

12. Julia Woodward. Review of periorbital and UpperFace: Pertinent Anatomy, Aging, Injection Techniques, Prevention, and Management of Complications of Facial Fillers. *J Drugs Dermatol*. 2016 Dec 1; 15 (12):1524-1531.
13. Sebastian Cotofana, Nirusha Lachman: Anatomy of the Facial Fat Compartments and their Relevance in Aesthetic Surgery. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2019 Apr;17(4):399-413.
14. Sebastian Cotofana, Alina A M Fratila, Thilo L Schenck, Wolfgang Redka-Swoboda, Isaac Zilinsky, Tatjana Pavicic: The Anatomy of the Aging Face: A Review. *Facial Plast Surg*. 2016 Jun;32(3):253-60.
15. Timothy Marten, Dino Elyassnia. Periorbital Fat Grafting: A New Paradigm for Rejuvenation of the Eyelids. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2021 May;29(2):243-273.
16. Robi N Maamari, Guy G Massry, John Bryan Holds. Complications Associated with Fat Grafting to the Lower Eyelid. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2019 Nov;27(4):435-441.
17. Guy G Massry, Babak Azizzadeh. Periorbital fat grafting. *Facial Plst Surg Clin North Am*. 2013 Feb;29(1):46-57.
18. Thanapoom Boonipat, Amjed Abu-Ghname, Jason Lin, Esperanza Garcia-Gonzalo, Uldis Bite, Mitchell A Stotland. Impact of Surgical Rejuvenation on Visual Processing and Character Attribution of Periorbital Aging. *Plast Reconstr Surg*. 2022 Sep 1;150(3):539-548.
19. Pooja Mally, Craig N Czyz, Allan E Wulc. The Role of Gravity in Periorbital and Midfacial Aging. *Aesthet Surg J*. 2014 Aug;34(6):809-22.
20. Shoaib Ugradar, Jane S Kim, Guy Massry. A Review of Midface Aging. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2023 Mar-Apr;39(2):123-131.
21. Lehao Wu, Tailing Wang, Jianjun You, Chang Zhang, Jiaqi Wang. Guided Internal Fixation Technique for Transconjunctival Orbital Fat Transposition. *J Craniofac Surg*. 2022 Mar-Apr;33(2):628-631.
22. Timothy Marten, Dino Elyassnia. Periorbital Fat Grafting: A New Paradigm for Rejuvenation of the Eyelids. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2021 May;29(2):243-273.

23. Neophytos C Demetriades, Dilip D Madnani. Periorbital Rejuvenation with Application of Fat Transfer. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018 Mar;26(1):69-75.
24. Shoaib Ugradar, Narek Manoukian, Ariel Azhdam, Alan Le, Jessica Chen, Daniel Rootman, Robert A Goldberg, Val Lambros. Orbital Aging: A Computed Tomography-Based Study of 240 Orbits. 2022 Sep 1;150(3):536e-545e.
25. Junhyung Kim, Sang Woo Park, Jaehoon Choi, Woonhyeok Jeong, Seongwon Lee. Ageing of the bony orbit is a major cause of age-related intraorbital fat herniation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2018 May;71(5):658-664.
26. Sabrina Shah-Desai, Varajini Joganathan. Novel technique of non-surgical rejuvenation of infraorbital dark circles. *J Cosmet Dermatol.* 2021 Apr;20(4):1214-1220.
27. Kelly P Schultz, Anjali Raghuram, Matthew J Davis, Amjed Abughname, Edward Chamata, Rod J Rohrich. Fat Grafting for Facial Rejuvenation. *Semin Plast Surg.* 2020 Feb;34(1):30-37.
28. V Ilankovan. Anatomy of ageing face. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Mar;52(3):195-202.
29. Istemihan Coban, Okan Derin, Suzan Sirinturk, Yelda Pinar, Figen Govsa. Anatomical Basis for the Lower Eyelid Rejuvenation. *Aesthetic Plast Surg.* 2023 Jun;47(3):1059-1066.
30. Rod J Rohrich, Yash J Avashia, Ira L Savetsky. Prediction of Facial Aging Using the Facial Fat Compartments. *Plast Reconstr Surg.* 2021 Jan 1;147(1S-2):38S-42S.
31. Michael Lipp, Eduardo Weiss. Nonsurgical Treatments for Infraorbital Rejuvenation: A Review. *Dermatol Surg.* 2019 May;45(5):700-710.
32. Audrey C Ko, Bobby S Korn, Don O Kikkawa. The aging face. *Surv Ophthalmol.* 2017 Mar-Apr;62(2):190-202.
33. Anthony P Sclafani, Gregory Dibelius. Transpalpebral midface lift. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2015 May;23(2):209-19.
34. Andre Yuan Levesque, Jorge I de la Torre. Midface anatomy, aging, and aesthetic analysis. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2015 May;23(2):129-36.

35. Ozan Bitik. Intraorbital Fixation Midface Lift. *Aesthet Surg J.* 2023 Feb 21;43(3):269-286.
36. Dallas R Buchanan, Allan E Wulc. Contemporary thoughts on lower eyelid/midface aging. *Clin Plast Surg.* 2015 Jan;42(1):1-15.
37. Han-Tsung Liao. Lower Eyelid and Midface Rejuvenation: Suborbicularis Oculi Fat Lift. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2021 Nov;29(4):497-509.
38. Vivian T Yin, Eva Chou, Tanuj Nakra. The transeyelid midface lift. *Clin Plast Surg.* 2015 Jan;42(1):95-101.
39. John J Chi. Periorbital Surgery: Forehead, Brow, and Midface. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016 May;24(2):107-17.
40. Andrew A Jacono. Transcutaneous Blepharoplasty with Volume Preservation: Indications, Advantages, Technique, Contraindications, and Alternatives. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2021 May;29(2):209-228.
41. Michael Murri, Eric B Hamill, Matthew J Hauck, Douglas P Marx. An Update on Lower Lid Blepharoplasty. *Semin Plast Surg.* 2017 Feb;31(1):46-50.
42. Patrick K Sullivan, Brian C Drolet. Extended lower lid blepharoplasty for eyelid and midface rejuvenation. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Nov;132(5):1093-1101.
43. Inchang Cho. Aging blepharoplasty. *Arch Plast Surg.* 2013 Sep;40(5):486-91.
44. Gregory H Branham. Lower Eyelid Blepharoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016 May;24(2):129-38.
45. Gyu Sik Jung. Aging Blepharoplasty, Supraciliary Approach. *Facial Plast Surg.* 2019 Apr;35(2):214-215.
46. Tae-Yul Lee, Yong Ho Shin, Jin Gyu Lee. Strategies of upper blepharoplasty in aging patients with involuntional ptosis. *Arch Plast Surg.* 2020 Jul;47(4):290-296.
47. Samuel Hahn, John B Holds, Steven M Couch. Upper Lid Blepharoplasty. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016 May;24(2):119-27.
48. Mohammed Alghoul, Mark A Codner. Retaining ligaments of the face: review of anatomy and clinical applications. *Aesthet Surg J.* 2013 Aug 1;33(6):769-82.
49. Malcolm P Chelliah, Shilpi Khetarpal. Noninvasive Correction of the Aging Forehead. *Clin Plast Surg.* 2022 Jul;49(3):399-407.
50. Carmen Cantisani, Paolo Amori, Gabriella Vitiello, Michael Tirant, Van N Thuong, Torello Lotti, Dusica Matovic, Zorica P Hajzler, Aleksandra Vojvodic. Nonsurgical blepharoplasty. *Dermatol Ther.* 2019 Nov;32(6):e13119.

51. Jack F Scheuer 3rd, Alan Matarasso, Rod J Rohrich. Optimizing Male Periorbital Rejuvenation. *Dermatol Surg.* 2017 Nov;43 Suppl 2:S196-S202.
52. Sebastian Cotofana, Nowell Solish, Conor Gallagher, Katie Belezny, Claudia A Hernandez, Vince Bertucci. The Anatomy behind Eyebrow Positioning: A Clinical Guide Based on Current Anatomic Concepts. *Plast Reconstr Surg.* 2022 Apr 1;149(4):869-879.
53. Jianzhang Wang, Yingjun Su, Juan Zhang, Peng Guo, Chen Huang, Baoqiang Song. A Randomized, Controlled Study Comparing Subbrow Blepharoplasty and Subbrow Blepharoplasty Combined with Periorbital Muscle Manipulation for Periorbital Aging Rejuvenation in Asians. *Aesthetic Plast Surg.* 2020 Jun;44(3):788-796.
54. Yasemin Aslan Katircioglu, Tuba Celik, Dudu Deniz Acar, Ayşe Burcu. Rejuvenating the aging upper periorbita. *Int Ophthalmol.* 2023 May 15.
55. Christopher Blake Smith, Peter Daniel Waite. Lower Transcutaneous Blepharoplasty. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2016 Sep;24(2):135-45.
56. Fabrizio De Biasio, Giovanni Miotti, Nicola Zingaretti, Luigi Castriotta, Pier Camillo Parodi. Study on the Aging Dynamics of the Periorbital Region: From Observation to Knowledge of Physiopathology. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg.* 2019 Jul/Aug;35(4):333-341.
57. A Fea, D Damato, A G Actis, U De Sanctis, G Actis, F M Grignolo. Blepharoplastic: essential review. *Minerva Chir.* 2013 Dec;68(6 Suppl 1):49-56.
58. Mohsen Bahmani Kashkouli, Parya Abdolalizadeh, Navid Abolfathzadeh, Hamed Sianati, Maria Sharepour, Yasaman Hadi. Periorbital facial rejuvenation; applied anatomy and pre-operative assessment. *J Curr Ophthalmol.* 2017 Apr 25;29(3):154-168.
59. Dee Anna Glaser, Anastasia Kurta. Periorbital Rejuvenation: Overview of Nonsurgical Treatment Options. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016 May;24(2):145-52.
60. Jessica A Ching, Jonathan M Ford, Summer J Decker. Aging of the Adult Bony Orbit. *J Craniofac Surg.* 2020 Jun;31(4):1082-1085.
61. Tracey A Hotta. Anatomy of the Periorbital Area. *Plast Surg Nurs.* 2016 Oct/Dec;36(4):162-166.

62. Bruna Souza Felix Bravo, Camila Roos Mariano Da Rocha, Julien Toni De Bastos, Priscila Mara Chaves E Silva. Comprehensive Treatment of Periorbital Region with Hyaluronic Acid. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2015 Jun;8(6):30-5.
63. José Raúl Montes, Elizabeth Santos, Claudia Amaral. Eyelid and Periorbital Dermal Fillers: Products, Techniques, and Outcomes. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2021 May;29(2):335-348.
64. Sebastian Cotofana, Nirusha Lachman. Anatomy of the Facial Fat Compartments and their Relevance in Aesthetic Surgery. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2019 Apr;17(4):399-413.
65. Mohammed Alghoul. Blepharoplasty: Anatomy, Planning, Techniques, and Safety. *Aesthet Surg J*. 2019 Jan 1;39(1):10-28.
66. Katherine Hicks, Anthony P Sclafani, James Regan Thomas. Evolution of Blepharoplasty. *Facial Plast Surg*. 2019 Aug;35(4):340-352.
67. Steven R Cohen, Hayley Womack. Injectable Tissue Replacement and Regeneration: Anatomic Fat Grafting to Restore Decayed Facial Tissues. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019 Aug 12;7(8):e2293.
68. Won Lee, Jin-Kwon Cho, Ik-Soo Koh, Hyoung Moon Kim, Eun-Jung Yang. Infraorbital groove correction by microfat injection after lower blepharoplasty. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2020 Apr;73(4):777-782.
69. Michele Pascali, Davide Quarato, Marco Pagnoni, Francesco Carinci. Tear Trough Deformity: Study of Filling Procedures for Its Correction. *J Craniofac Surg*. 2017 Nov;28(8):2012-2015.
70. Doga Kuruoglu, Cristina A Salinas, Daniel S Kirk, Chin-Ho Wong, Basel A Sharaf. Brow and Eyelid Rejuvenation: Trends from the 100 Most Cited Articles over 30 Years. *Medicina (Kaunas)*. 2023 Jan 26;59(2):230.
71. Renato Wendell Damasceno, Georgia Avgitidou, Rubens Belfort Jr, Paulo Elias Correa Dantas, Leonard M Holbach, Ludwig M Heindl. Eyelid aging: pathophysiology and clinical management. *Arq Bras Oftalmol*. 2015 Sep-Oct;78(5):328-31.
72. A Mojallal, S Cotofana. Anatomy of lower eyelid and eyelid-cheek junction. *Ann Chir Plast Esthet*. 2017 Oct;62(5):365-374.
73. Sinehan B Bayrak, John D Kriet, Clint D Humphrey. Selecting the Best Eyelid Techniques. *Facial Plast Surg*. 2018 Oct;34(5):497-504.

74. Michael G Neimkin, John B Holds. Evaluation of Eyelid Function and Aesthetics. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016 May;24(2):97-106.
75. Peng Xu, Huizhen Huang, Shiruo Zhang, Xuanyu Yin, Qianqian Zhang, Yuanyuan Du. A Comprehensive Approach to Upper Eyelid Rejuvenation Surgery. *Aesthetic Plast Surg.* 2021 Jun;45(3):1047-1055.
76. Shan Zhang, Kun Ding, Xinran Bai, Zhe Cao, Xiaoqin Liang. Orbital Septum Fat Flap Transfer for Upper Eyelid Depression. *J Craniofac Surg.* 2022 Jan-Feb;33(1):e52-e54.
77. Hwa Lee, So Min Ahn, Minwook Chang, Minsoo Park, Sehyun Baek. Analysis of lower eyelid aging in an Asian population for customized lower eyelid blepharoplasty. *J Craniofac Surg.* 2014 Mar;25(2):348-51.
78. Scott Shadfar, Stephen W Perkins. Surgical treatment of the brow and upper eyelid. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2015 May;23(2):167-83.
79. David J Gerth. Structural and volumetric changes in the aging face. *Facial Plast Surg.* 2015 Feb;31(1):3-9.
80. Kashkouli MB, Abdolalizadeh P, Abolfathzadeh N, Sianati H, Sharepour M, Hadi Y. Periorbital facial rejuvenation; applied anatomy and pre-operative assessment. *J. Curr. Ophthalmol.* 29 (3), (September 2017) 154-168.
81. James M Stuzin, Rod J Rohrich, Erez Dayan. The Facial Fat Compartments Revisited: Clinical Relevance to Subcutaneous Dissection and Facial Deflation in Face Lifting. *Plast Reconstr Surg.* 2019 Nov;144(5):1070-1078.