

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

Reconstrucción fronto orbitaria con colgajo microvascularizado libre de peroné post resección de meningioma en base de cráneo anterior. Análisis de un caso clínico.

Christopher Israel Naranjo Cajamarca

**Fernando Sandoval Portilla. Dr. COMF
Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito
para la obtención del título de especialista en cirugía oral y maxilofacial

Quito, 4 de junio de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**COLEGIO DE POSGRADOS****HOJA DE APROBACIÓN**

Reconstrucción fronto orbitaria con colgajo microvascularizado libre de peroné post resección de meningioma en base de cráneo anterior. Análisis de un caso clínico.

Christopher Israel Naranjo Cajamarca

Dr. Fernando Sandoval Portilla

Director del Trabajo de Titulación

Dr. Fernando Sandoval Portilla

Director del Programa de Cirugía Máxilofacial

Dra. Paulina Aliaga Sancho

Decana del Colegio Escuela de Odontología

PhD. Hugo Burgos

Decano del Colegio de Postgrados

Quito, 4 de Junio de 2019

© Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombre: Od. Christopher Israel Naranjo Cajamarca

CI: 0105111082

Código de estudiante: 00115497

Lugar, fecha: Quito, 4 de Junio de 2019

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mis hijos por ser el motor y motivo para superarme cada día más en mi vida personal así como profesional.

Agradecimientos

Agradezco primero a Dios por mantenerme firme y no decaer en este largo camino, por siempre guiar mis pasos y permitirme ser instrumento de él para ayudar al prójimo con el trabajo que realizo, agradezco a mis padres por el apoyo brindado en todo momento. Así también agradezco a mis maestros por todas las enseñanzas entregadas, en especial a mi maestro Dr. Fernando Sandoval Portilla por el apoyo incondicional durante toda la especialidad, mi cariño, admiración, respeto y lealtad son eternos. Mi agradecimiento al Dr. Armando Serrano por todas las enseñanzas entregadas sin ningún tipo de egoísmo, motivándome a ser cada día mejor, así también al Dr. Fernando Sandoval Vernimmen por ser un pilar fundamental de trabajo y constancia siendo un ejemplo para todos nosotros. Agradezco al Dr. Fabián Martínez por apoyar a los nuevos conocimientos durante la práctica quirúrgica de la cirugía maxilofacial.

Resumen

Los meningiomas de la base del cráneo, son los tumores benignos más comunes intracraneales en pacientes mayores de 50 años. En su mayoría son asintomáticos. Sin embargo, son capaces de alcanzar grandes dimensiones por lo cual, causan sintomatología y es ahí, cuando son diagnosticados. Estos tumores son originados a partir de las meninges, y pueden llegar a comprometer el tejido óseo circundante, provocando gran destrucción del mismo. La resección del meningioma se debe realizar en su totalidad, con amplios márgenes de seguridad para evitar recidivas posteriores y asegurar la curación del paciente. Las secuelas dejadas por la resección tumoral afectan en su mayor medida al tejido óseo. Durante mucho tiempo, se ha realizado la reconstrucción de la región fronto orbitaria con materiales aloplásticos. Estos materiales han evolucionado favorablemente, pero a lo largo del tiempo presentan complicaciones como infecciones y fibrosis, que terminan en el retiro y cambio del implante, especialmente cuando la reconstrucción es muy extensa. Todas estas reintervenciones aumentan la fibrosis de la región, comprometiendo el factor estético del paciente. Al tener un defecto de gran tamaño en la región fronto orbitaria, se recomienda el colgajo microvascularizado de peroné para la reconstrucción antes mencionada, el cual permite el adecuado soporte para el material de osteosíntesis y la reconstrucción de dicha región.

Se presenta el caso de una paciente en su quinta década de vida con diagnóstico de meningioma base de cráneo anterior lado derecho, en donde se realizó la resección tumoral con reconstrucción inmediata a través de colgajo libre de peroné, con resultados favorables tanto el área estética como funcional.

Palabras claves: Meningioma, fronto orbitaria, colgajo libre de peroné, base anterior de cráneo, resección, reconstrucción.

Abstract

Skull base meningiomas are the most common benign intracranial tumors in patients older than 50 years. They are mostly asymptomatic. However, they can reach large dimensions and cause different symptoms; this is when they are diagnosed. These tumors are formed from the meninges, and can compromise the surrounding bone tissue causing great destruction of it. The meningioma resection should be performed removing the tumor completely, with wide safety margins to avoid subsequent recurrences and ensure the healing of the patient. The outcome left by the tumor resection affects the bone tissue to a greater extent. For a long time, the fronto-orbital reconstruction has been carried out with alloplastic materials. These materials have evolved constructively, but over the time, they have presented complications such as infections and fibrosis. These complications were solved with the removal and change of the implant, especially when the reconstruction was very extensive. All of these reinterventions increase the chance to form fibrosis in this region, compromising the aesthetic factor of the patient. When having a large defect in the fronto-orbital region, the microvascularized fibular flap is recommended for the aforementioned reconstruction, which allows adequate support for the osteosynthesis material and the reconstruction of that particular region.

We present the case of a patient in her fifth decade of life with a diagnosis of anterior skull base meningioma on the right side. A tumor resection was performed with immediate reconstruction using a free fibula flap, obtaining favorable results in both the aesthetic area and functional.

Keywords: Meningioma, fronto-orbital, free fibula flap, anterior skull base, resection, reconstruction.

TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos	4
Resumen	5
Abstract.....	6
1. Introducción.....	10
1.1 Justificación.....	13
1.2 Objetivos.....	14
Objetivos específicos	14
1.3 Hipótesis.....	15
2. Marco teórico.....	16
2.1.1 Neurocráneo.....	16
2.1.3 Neurocráneo membranoso	17
2.1.4 Cráneo del recién nacido	18
2.1.5 Crecimiento postnatal del cráneo.	18
2.2. Consideraciones anatómicas en cirugía reconstructiva de región fronto orbitaria con colgajo libre de peroné.....	19
2.2.1. Anatomía del hueso frontal.....	19
2.2.2 Anatomía quirúrgica de la órbita.....	24
2.2.3 Anatomía del hueso peroné.....	28
2.3 Meningioma.....	32
2.3.1 Etiología del meningioma.	32
2.3.2 Factores relacionados con la etiología de los meningiomas.....	33
2.3.3 Factores relacionados con receptores hormonales.....	33
2.3.4 Factores ambientales relacionados con meningiomas.....	33
2.3.5 Factores genéticos relacionados con meningiomas.....	35
2.3.6 Meningiomas de la fosa craneal anterior.....	35
2.3.7 Meningiomas del techo de la órbita.	36
2.3.8 Meningioma de la órbita y la vaina del nervio óptico.	36
2.3.9 Meningiomas del surco olfatorio.....	37
2.3.10 Meningiomas que afectan al tubérculo selar.....	37

2.3.11 Manejo quirúrgico de los meningiomas.	38
2.3.12 Objetivos principales de la cirugía incluyen:	38
2.3.13 Manejo postoperatorio.	39
2.3.14 Recidiva del meningioma.....	40
2.4 Historia del colgajo microvascularizado de peroné.....	41
2.5 Indicaciones de colgajo libre de peroné.	42
2.6 Ventajas y desventajas del colgajo de peroné	43
2.7 Estudios preoperatorios para la toma del colgajo de peroné.	46
2.8 Técnica quirúrgica para la toma del colgajo de peroné.	48
2.8.1 Posición del paciente.	48
2.8.2 Disección anterior del tabique posterolateral.	49
2.8.3 Disección de los compartimientos musculares lateral y anterior.	49
2.8.4 Disección posterior del tabique posterolateral.....	50
2.8.5 Disección del compartimento muscular posterior y osteotomía distal.	51
2.8.6 Osteotomía proximal del peroné.	52
2.8.7 Disección de los músculos tibial posterior y flexor largo del dedo gordo.....	52
2.8.8 Disección del pedículo de los vasos peroneos.....	53
2.8.9 Cierre del sitio donante.	54
2.9 Complicaciones relacionadas con el sitio donante del colgajo.....	54
2.10 Consejos técnicos para optimizar los resultados y evitar complicaciones.	55
2.11 Anastomosis microvascular.	57
2.11.1 Anatomía de vasos para anastomosis vascular.	57
2.11.2 Disección de vasos sanguíneos receptores.....	58
2.11.3 Complicaciones en la disección de los vasos.	61
2.11.4 Anastomosis arterial y venosa.	61
2.11.5 Anastomosis arterial termino terminal.	62
2.11.6 Anastomosis venosa.	63
2.11.7 Técnica de sutura en anastomosis vascular.....	63
2.11.8 Cierre de la herida relacionado con las anastomosis vasculares.	64
2.11.9 Monitoreo postoperatorio.	64

2.12 Reconstrucción de base de cráneo anterior con colgajo de peroné.	65
2.12.1 Clasificación de los defectos de la base del cráneo.	66
2.13 Principios de la reconstrucción de base craneal anterior.	67
2.14 Abordaje quirúrgico a la región fronto orbitaria.	68
2.14.1 Colgajo coronal técnica quirúrgica.	68
2.14.2 Incisión coronal.	68
2.14.3 Elevación del colgajo coronal.	69
2.14.4 Exposición subperióstica de la peri órbita.	71
2.14.5 Cierre del colgajo frontal.	71
2.15 Complicaciones en reconstrucción de base de cráneo anterior. ...	72
3. Metodología.	74
3.1. Materiales.	74
3.2. Universo de estudio.	75
3.3. Lista de materiales para la revisión bibliográfica y el análisis de casos clínicos.	77
3.4. Descripción del caso clínico.	78
4. Discusión.	97
5. Conclusiones.	103
6. Bibliografía.	105

1. Introducción.

Existen numerosos tumores que afecta a la base de cráneo, entre ellos tenemos al meningioma que es un tumor originado de células aracnoideas. Estos tumores infiltran a la duramadre y en ocasiones también comprometen el hueso adyacente (Patra et al., 2018). La incidencia de los meningiomas es de 0.3 por cada 100.000 personas, son más frecuentes en la quinta y sexta década de la vida. El 90% de los meningiomas son benignos y se clasifican según la World Health Organization en grado I, y entre 6-10% restante tiene características patológicas agresivas y mayor recurrencia, clasificándose como atípicos o de grado II y malignos los de grado III (Wijbenga, Schepers, Werker, Witjes, & Dijkstra, 2016).

Los meningiomas en base anterior de cráneo representan 5-10%. Los síntomas iniciales se caracterizan por pérdida de la visión uní o bilateral progresiva. Los síntomas de aparición tardía pueden ser cefalea y disminución del olfato. El diagnóstico de meningioma de base craneal anterior se realiza de forma tardía ya que los síntomas son de evolución lenta, dando sintomatología cuando el tumor ha alcanzado un gran volumen (Ensat et al., 2012).

Hace algún tiempo, la cirugía reconstructiva se realizaba a través de métodos quirúrgicos en los cuales se utilizaba únicamente malla de titanio combinado con cemento óseo para ayudar a reforzar la craneoplastia. Existen varios materiales con los que se ha intentado realizar reconstrucciones de defectos oncológicos en base de cráneo anterior, como son el polimetacrilato de

metilo, hidroxiapatita, titanio entre otros materiales como la polietereetercetona (Gabrielli et al., 2012).

Sin embargo, no brindaban adecuados resultados estéticos y a lo largo del tiempo, presentaban reacciones a cuerpo extraño, encapsulamiento, infección y comúnmente se debían cambiar. Todo esto repercute en la calidad de vida del paciente, debido a que se siente aislado de su entorno social cotidiano (Ros-Sanjuán, Iglesias-Moroño, Arráez-Sánchez, Carrasco-Brenes, & Bautista-Ojeda, 2019).

Los pacientes con secuelas de resecciones tumorales amplias, especialmente oncológicos quedan mutilados y sobretodo en la región facial, producen una evidente deformidad. En el área de la cirugía reconstructiva, el colgajo libre de peroné permite devolver la anatomía adecuada en el defecto óseo, así como también a los tejidos blandos (Li et al., 2019).

El tejido reconstruido debe ser el soporte para la estructura facial como son los tejidos blandos y brindar un adecuado soporte para los órganos internos, en este caso lóbulo anterior del cerebro, contenido orbitario así como estructuras faciales circundantes (Wallace, Chang, Tsai, & Wei, 2010).

La mayoría de estos defectos se crean después de las resecciones oncológicas, donde la radioterapia adyuvante requiere opciones de reconstrucción autólogo, con uso mínimo de materiales aloplásticos como mallas o placas de titanio para la reconstrucción del esqueleto facial, por el alto riesgo de exposición de los mismos durante la radioterapia. La viabilidad a largo plazo y el mantenimiento de la estructura facial, incluso después de la radioterapia, requieren un suministro vascular adecuado en la región fronto

orbital reconstruida, que son proporcionados por un colgajo libre microvascular de peroné (Gkasdaris, Birbilis, Ioannidis, & Tsalis, 2019).

La longitud del colgajo de peroné, permite realizar varias osteotomías al hueso y adaptar o conformar la anatomía alterada, además de obtener pedículos largos hasta de 11 cm. Este procedimiento, se le considera útil, eficaz, y sobretodo versátil, puesto que se adapta a la mayoría de las zonas cráneo faciales afectadas(Doonquah, Brown, & Mullings, 2012).

Actualmente, los cirujanos maxilofaciales planifican la reconstrucción tradicional, y aíslan el colgajo libre de peroné pues la consideran una técnica compleja y agresiva .Los conceptos tradicionales deben cambiar, puesto que la reconstrucción habitual requiere múltiples procedimientos adicionales como por ejemplo injerto de tejido graso, colocación de prótesis acrílicas, confección de mallas de titanio entre otros(Samaniego, Prada, & Rodríguez-Prieto, 2011). Esto sugiere múltiples intervenciones y abordajes que pueden afectar aún más la anatomía de la región, y sobre todo generar mayor fibrosis con lo cual disminuye el aporte sanguíneo de la zona afectada. Al tomar en cuenta la realización del colgajo libre de peroné para la reconstrucción del tejido afectado, se evidencia poca vascularidad, anatomía alterada, y fibrosis de procedimientos anteriores que fracasaron. Esto hace compleja la reconstrucción el colgajo microvascularizado, y en ocasiones imposible por no tener vasos adecuados para efectuar las anastomosis microquirúrgicas pertinentes (Y. Y. Wang et al., 2016).

El presente análisis de caso clínico va a permitir canalizar el colgajo libre de peroné como primera opción de tratamiento en la reconstrucción de defectos

oncológicos, y difundir las ventajas que realizar este tipo de reconstrucciones en vez de optar por técnicas tradicionales que conllevan a secuelas indeseables y poco estéticas.

1.1 Justificación.

Los tumores de la base del cráneo son raros y comprenden menos del 1% de todos los tumores de la cabeza y el cuello. El abordaje quirúrgico, la resección de la lesión y la reconstrucción del defecto resultante presentan un gran desafío debido a la dificultad de la técnica y la complejidad anatómica de la base anterior del cráneo, así como también el factor estético que representa la región fronto orbitaria. En la actualidad, se realiza la reconstrucción tradicional con técnicas de cirugía craneofacial con materiales aloplásticos como mallas de titanio o materiales acrílicos que no brindan resultados favorables y a largo plazo. Además, presentan complicaciones como infecciones, reacciones por cuerpo extraño, fibrosis etc.

Las técnicas de reconstrucción cráneo facial en nuestro país han evolucionado significativamente, especialmente en los últimos años los avances en radiología, técnicas microquirúrgicas y reconstrucción con colgajos libres en nuestro caso el colgajo de peroné , así como el desarrollo de equipos multidisciplinarios, han permitido que la reconstrucción fronto orbitaria luego de resecciones tumorales se convierta en un tratamiento seguro y efectivo, para este tipo de patología ,sobre todo en los tumores benignos de la base anterior del cráneo.

Este análisis de caso, está enfocado en brindar una nueva opción de tratamiento con buenos resultados a largo plazo en reconstrucciones fronto

orbitarias, luego de resecciones óseas, lesiones tumorales benignas o malignas de la región facial, entre otros.

1.2 Objetivos.

Objetivo general

Evaluar la efectividad estética y funcional del colgajo libre de peroné en reconstrucciones de defectos óseos amplios luego de resecciones tumorales en la región fronto, y la confianza del paciente para mejorar su calidad de vida.

Objetivos específicos

1. Generar conocimientos actualizados en relación al manejo quirúrgico de secuelas faciales mediante la utilización de colgajo libre de peroné.
2. Evaluar las ventajas y desventajas de la reconstrucción de defectos faciales, especialmente en la región fronto orbitaria luego de resecciones tumorales con colgajo libre de peroné.
3. Realizar la revisión bibliográfica de la versatilidad del colgajo libre de peroné para reconstruir defectos en la región cráneo facial.
4. Describir la técnica quirúrgica para la toma del colgajo libre de peroné así como los últimos avances en la misma.
5. Describir la reconstrucción fronto orbitaria inmediata que se realizó en un paciente luego de resección tumoral en base anterior de cráneo.

6. Demostrar que el colgajo libre de peroné en la reconstrucción cráneo facial y maxilofacial es un método efectivo, seguro, y predecible evitando las complicaciones descritas cuando se utilizan solamente materiales aloplásticos.

7. Demostrar que el colgajo libre de peroné es la mejor opción en la reconstrucción de defectos óseos amplios especialmente en paciente con cáncer ya que será capaz de soportar la agresividad de la quimioterapia y radioterapia.

1.3 Hipótesis.

Hipótesis nula: La reconstrucción fronto orbitaria luego de resecciones tumorales solo puede ser realizada mediante materiales aloplásticos.

Hipótesis alternativa: La reconstrucción fronto orbitaria con colgajo libre de peroné es una técnica con excelentes resultados estéticos y funcionales a largo plazo, brindando al paciente una mejor calidad de vida luego de resecciones tumorales amplias en base anterior de cráneo.

2. Marco teórico.

2.1. Embriología de la base anterior del cráneo.

El cráneo se divide en dos partes el neurocráneo que forman una protección alrededor del encéfalo y el vicerocráneo que forma el esqueleto de la cara.

2.1.1 Neurocráneo

El neurocráneo se divide en dos partes:

- 1) La parte membranosa que está constituida por huesos planos que rodea el encéfalo formando una bóveda.
- 2) La parte cartilaginosa o condrocráneo que forman los huesos de la base del cráneo(Moore, 1993).

2.1.2 Neurocráneo cartilaginoso, condrocráneo o base de cráneo.

El neurocráneo cartilaginoso o condrocráneo está formado por la base cartilaginosa del cráneo en proceso de desarrollo que se forma por la fusión de varios cartílagos, posteriormente la osificación endocondral del condrocráneo origina los huesos de la base del cráneo. El patrón de osificación de los huesos de la base del cráneo sigue una secuencia definida que comienza en el hueso occipital, cuerpo del esfenoides y etmoides(Bevans & Moe, 2017).

- **El cartílago paracordal o la placa basal:** se forma alrededor del extremo craneal de la notocorda y se fusionan con los cartílagos derivados de las regiones del esclerotomo de los somitas occipitales. Esta porción cartilaginosa entra en la formación de la base del hueso occipital, después

crecen extensiones alrededor del extremo craneal de la columna vertebral y constituyen los límites del agujero occipital (Moore, 1993)(Flowers & Ceydeli, 2008).

- **El cartílago hipofisario o de la silla turca:** está formado alrededor de la hipófisis cuando está en desarrollo y se fusiona para dar lugar al cuerpo del esfenoides. Las trabéculas craneales se unen y originan el cuerpo del hueso etmoides mientras que el ala orbitaria forma el ala menor del esfenoides. La capsula ótica, se desarrolla alrededor del ala menor de las vesículas óticas, y se convierten en las porciones petrosas y mastoideas del hueso temporal, las capsulas nasales se desarrollan alrededor de los sacos nasales y participan en la formación y desarrollo del hueso etmoides (Straus, Sekhar, & da Silva, 2017).

2.1.3 Neurocráneo membranoso

La osificación intramembranosa ocurre en el mesénquima a los lados y parte superior del cerebro formando al bóveda craneal durante la vida fetal, los huesos planos de la bóveda del cráneo se encuentran separados por unas membranas de tejido conjuntivo denso que forman una articulaciones fibrosas conocidas con el nombre se suturas , los huesos blandos y sus conexiones laxas en las suturas permiten a la bóveda craneal sufrir cambios de su forma y posición durante el nacimiento, los huesos frontales se aplanan, el occipital se protruye y los huesos parietales se colocan uno encima del otro. Luego del nacimiento al cabo algunos días la bóveda craneal se normaliza en su posición original(He, Zhang, Zhu, Wu, & Fu, 2011).

2.1.4 Cráneo del recién nacido

En el recién nacido los huesos del cráneo están separados el uno del otro por unas estrechas costuras de tejido conjuntivo que se conoce con el nombre de suturas, son procedentes de dos fuentes : de las células de la cresta neural (sutura sagital) y del mesodermo paraxial(sutura coronal)en los puntos en donde se encuentran más de dos suturas recibe en nombre de fontanelas ,la fontanela más evidente es la fontanela anterior que se sitúa en el punto donde se encuentran los dos huesos parietales y los dos huesos frontales(Salder, 2012).

Le cráneo del recién nacido es redondeado y sus huesos son delgados, al igual que el cráneo fetal su tamaño es mayor en relación con el resto del esqueleto y la cara es relativamente más pequeña en comparación con la bóveda del cráneo (I. A. Kim, Boahene, & Byrne, 2017).

2.1.5 Crecimiento postnatal del cráneo.

El aumento de tamaño de la bóveda craneal en relación a los huesos de la cara es mayor durante los dos primeros años de la vida por el periodo de crecimiento postnatal más rápido de encéfalo en los primeros meses de vida (Moore, 1993). La bóveda craneal suele incrementar su crecimiento hasta alrededor de los 16 años, luego solo suele aumentar ligeramente de tamaño durante tres o cuatro años por engrosamiento de los huesos que compone la bóveda craneal, así también se produce un rápido crecimiento de los huesos de la cara y los maxilares que coinciden con el brote de los dientes, hay un crecimiento simultaneo de las regiones frontales y de la cara asociadas al aumento del tamaño de los senos para nasales. La mayoría de estos senos son rudimentarios

o no están presentes al nacer su crecimiento es importante ya que definen la forma de la cara si como también ayuda a dar resonancia a la voz durante la fonación (Miloró, Peter, & Peter, 2004).

El hueso frontal es un hueso intramembranoso que se desarrolla a partir de dos estructuras que comienzan a osificarse en la octava o novena semana intrauterina. La osificación comienza en los procesos frontales de las regiones escamosas, avanza hacia las regiones orbital y escamosa, y llega a las regiones frontal y temporal en la duodécima semana. La sutura metópica en la línea media se cierra durante el segundo año de vida. La frente está desplazada anteriormente por el crecimiento de la sutura, la reabsorción interna de la cortical y la aposición de la cortical externa (Cotofana & Lachman, 2019).

2.2. Consideraciones anatómicas en cirugía reconstructiva de región fronto orbitaria con colgajo libre de peroné.

2.2.1. Anatomía del hueso frontal.

El hueso frontal está situado en la porción anterior del cráneo superiormente al macizo facial. Consta de una porción superior o escama del frontal, vertical al frontal, es convexa y forma parte de la bóveda del cráneo, la otra porción es horizontal u orbitonasal, separa el borde inferior de la escama del frontal y se proyecta horizontalmente en sentido posterior (Rouviere, 2005).

En conjunto el hueso frontal presenta dos caras: una cara posterior y que es cóncava esta cara es interna esta en relación con el cerebro, la otra cara es anterior se proyecta hacia delante es la cara externa que es cutánea o externa, las dos caras están separadas por un borde circunferencial (Willson, Fernandez-Miranda, Ferrareze Nunes, Lieber, & Wang, 2017).

- **Cara exocraneal.**

Dividida en dos porciones una porción vertical o frontal que se conoce con el nombre de escama del frontal, la otra porción horizontal o denominada orbitonasal por la arista del ángulo que forman las dos porciones del hueso frontal, que se conoce con el nombre de cresta orbitonasal (Pool, Goyal, & Lighthall, 2019).

Cresta orbito nasal: encontramos tres porciones una medial, el borde nasal y dos laterales, los bordes supraorbitarios, que están situados a uno y a otro lado del borde nasal. El borde nasal tiene la forma de una V abierta en su parte inferior. Es dentado, esta se articula con los huesos nasales hacia medial y lateralmente con la apófisis frontal del maxilar (Rouviere, 2005) (Sharma & Kevin Luk, 2017).

Los bordes supra orbitarios forman a cada lado el reborde supra orbitario de la cavidad orbitaria. Cada uno de estos bordes es roma medialmente y son cortantes lateralmente, presenta aproximadamente a 3cm de la línea media, en la unión entre la porción roma y cortante se evidencia una escotadura o agujero en algunos casos la escotadura o agujero supra orbitario, que da paso a los nervioso y vasos supra orbitarios, medialmente al agujero supra orbitario se encuentra una escotadura poco profunda, la escotadura frontal, que esta recorrida por los vasos del mismo nombre (Marlier, Kleiber, Theret, & Litre, 2019).

El borde supraorbitario termina lateralmente en una eminencia triangular que es la apófisis cigomática que se articula con el ángulo superior del cigomático.

En el extremo medial e describe otra apófisis denominada apófisis orbitaria medial que está situada un poco posterior al extremo medial del borde supra

orbitario. Desciende entre la apófisis frontal del hueso maxilar y la lámina orbitaria del hueso etmoides hasta el borde superior del hueso lagrimal, que esta yuxtapuesto al borde superior de los huesos vecinos antes mencionados(Chan-Fu, Wei. Mardini, 2017).

- **Escama del hueso frontal.**

Toda esta superficie corresponde a la frente, a excepción de una pequeña carilla cóncava que se orienta lateralmente y que pertenece a la fosa temporal. En esta cara se reconocen en la línea media inmediatamente superior al borde nasal, vestigios de la sutura metópica que fisiona las dos mitades embriológicas del frontal (Willson, Fernandez-Miranda, Ferrareze Nunes, Lieber, & Wang, 2017).

Una prominencia roma, el arco superciliar que se prolonga lateralmente y un poco superiormente al extremo lateral correspondiente a la glabella. Superior al arco supra ciliar una superficie redondeada, lisa conocida como eminencia frontal, frecuente mente u surco vascular excavado por una rama de la arteria supraorbitaria recorre la cara inferior y lateral de las eminencia frontales, encontramos una cresta curva de concavidad posterior la línea temporal que asciende superiormente a la apófisis cigomática y forma la porción anterior de la línea temporal superior , también lateralmente encontramos una superficie triangular que es la cara temporal del hueso frontal(Rouviere, 2005).

- **Porción orbitonasal.**

Esta porción presenta en la línea media la escotadura etmoidal, es ancha rectangular y circunscrita por una superficie anfractuosa en forma de herradura la superficie etmoidal del hueso frontal. De la porción media de esta superficie se proyecta inmediatamente posterior al borde nasal una larga apófisis la espina nasal que tiene la forma de una pirámide de base superior y vértice inferior (Fanchette, Faucon, Cartry, & Ratajczak, 2019). De las tres caras las dos posterolateral son lisas y cóncavas y contribuyen a formar la pared superior de las cavidades nasales, están separadas una de la otra por una arista media posterior que se articula con la lámina perpendicular del etmoides, la escotadura etmoidal esta bordeada lateralmente por dos cavidades separadas entre sí por delgadas laminillas óseas, las celdillas frontales completan con las celdillas del hueso etmoides , en esta superficie anfractuosa se observa dos canales oblicuos medial y anteriormente y casi transversales, estos son los canales etmoidales(Smerdon, 2000). Lateralmente de la zona etmoidal se encuentran dos superficies cóncavas, lisas y triangulares denominadas caras orbitarias. La concavidad de estas caras no es regular es más acentuada lateralmente donde se marca una depresión denominada fosa lagrimal, ya que en ese punto se encuentra la glandula lagrimal se inserta la polea de reflexión del musculo oblicuo superior. (Rouviere, 2005)

- **Cara interna o endocraneal**

Esta cara es cóncava a nivel en que las dos porciones, vertical y horizontal se continúan entre si el hueso frontal esta notablemente engrosado de forma que el

ángulo abierto posteriormente formado por la unión de las dos porciones del frontal esta disminuido.

En la línea media se aprecia superior a la escotadura etmoidal un agujero denominado agujero ciego que conduce a un conducto muy corto que acaba en un fondo de saco, con frecuencia el agujero ciego esta reemplazado por un surco que el borde anterior, escotado de la Crista Galli transforma en conducto(Omar Abubaker, Sotereanos, & Patterson, 1990).

Superiormente al agujero ciego una cresta de 2 a 3cm de longitud es la cresta frontal, esta se bifurca superiormente y las dos ramas de bifurcación forman el surco del seno sagital superior. A cada lado de este surco presenta depresiones de forma y dimensiones variables que se denominan fositas granulares, a los lados se observan inferiormente a un lado y otro de la escotadura etmoidal dos superficies convexas y mamelonadas que corresponden a la porción orbitaria del hueso frontal. Están cubiertas por depresiones irregulares que son impresiones digitales que corresponden a las circunvoluciones del lóbulo frontal, y por salientes que las separan entre sí que se conocen con el nombre de eminencias mamilares (Turvey & Golden, 2012).

El borde del frontal comprende dos segmentos: unos superior o semicircular y otro inferior u horizontal. El segmento semicircular es dentado se articula con los huesos parietales superiormente y con las alas mayores del hueso esfenoides inferiormente (Rouviere, 2005).

El segmento horizontal interrumpido en la línea media por la escotadura etmoidal, limita posteriormente con las paredes superiores de la órbita. Se

articula casi en toda su extensión con el ala menor del esfenoides (Rouviere, 2005)(Miloró, Peter, & Peter, 2004).

La escama del frontal está constituida como todos los huesos de la bóveda del cráneo por dos láminas de tejido óseo compacto, entre estas láminas una capa de tejido esponjoso que recibe el nombre de diploe. La porción orbitonasal es muy delgada en casi toda su extensión de la pared superior de la órbita en esta porción no existe tejido esponjoso ya que el hueso del techo de la órbita es solo hueso compacto(Zenonos, Lieber, & Fernandez-Miranda, 2017).

2.2.2 Anatomía quirúrgica de la órbita

La órbita ósea no es una pirámide recta de cuatro paredes como se muestra en muchos libros. Esta visión de la anatomía conduce a una reparación inadecuada de las fracturas orbitales y deformidades secundarias, tres de las cuatro paredes orbitales tienen porciones cóncavas y / o convexas que deben reproducirse cuando se realiza la reconstrucción, solo la pared lateral es gruesa de la órbita debe considerarse recta desde la parte anterior a la posterior, la órbita tiene la forma cónica y la compone un ápice proximal y una base distal, las cuales tienen huesos más gruesos que cualquiera de las paredes. La base del cono de la órbita gira lateralmente de manera que el eje visual se aleja del eje orbital en 23 grados (Turvey & Golden, 2012).

La parte anterior de la orbital mide aproximadamente 4 cm de ancho por 3.5 cm de alto, el borde orbital es una región importante para la dimensión estructural de la órbita, el vértice está aproximadamente de 44 a 55 mm del borde medial, las paredes laterales están aproximadamente a 90 grados entre sí, las paredes mediales son aproximadamente paralelas entre sí y tienen una ligera convexidad

proximal a la distal (Turvey & Golden, 2012). El volumen total de la órbita es de aproximadamente 30 ml, ninguna de las paredes de la órbita son planas, sino que son una forma curvilínea, y su finalidad es la de mantener la proyección del globo ocular para protegerla cuando se somete a fuerzas (Berger & Kahn, 2012).

- **Techo de la órbita.**

El techo orbital se compone de tres huesos. El hueso frontal forma la porción principal, y una pequeña porción anterolateral del cigoma y parte del ala mayor del hueso esfenoides. El techo orbital tiene una concavidad inmediatamente detrás del borde superior. Una vez pasada la concavidad, el techo de la órbita está principalmente en línea recta hacia el ápice orbital. Se encuentran dos puntos de referencia importantes en la parte anterior del techo orbitario la fosa lagrimal antero lateralmente y la fosa troclear medialmente. Otros puntos de referencia importantes, situados en la unión con la pared lateral, son la fisura orbital superior y la sutura frontoesfenoidal (wolff, k.Holzle, 2005).

El borde superior contiene la escotadura que corresponde al foramen supraorbitario, que se encuentra en la unión del tercio medial y los dos tercios laterales. La lesión por traumatismo o el daño iatrogénico del haz neurovascular supraorbitario pueden producir una sensación alterada de la frente y la ceja. Los vasos supratrocleares están ubicados medialmente al haz supraorbitario. La arteria supratroclear es una rama de la arteria oftálmica, y el nervio supratroclear es una rama terminal del nervio frontal (Smerdon, 2000).

- **Fisura Orbitaria Inferior.**

Aproximadamente 1 cm posterior al reborde inferior lateral de la órbita se encuentra la fisura, que conecta la fosa pterigopalatina con el suelo de la órbita. La fisura se compone del hueso cigomático y esfenoides en la parte lateral y el maxilar en el lado medial. En la parte anterior de la fisura, un pequeño canal corre hacia delante a través del suelo de la órbita y sale en la región facial en el maxilar aproximadamente 5 mm por debajo del reborde orbitario inferior. A través de este canal corre el nervio infraorbitario, que también emite pequeñas ramas dentales (alveolar anterior, superior y media) antes de salir a la región facial. La arteria, una rama terminal de la arteria maxilar interna, y la vena que drena en el plexo pterigoideo (DEEPAK, 2016) (Wei & Dayan, 2013).

- **Fisura Orbitaria Superior.**

Situado cerca del vértice de la órbita forma una fisura con las alas mayores y menores del esfenoides. Esta fisura sirve como el conducto para el III par craneal (oculomotor), IV (troclear), La primera rama del trigemino (rama oftálmica), y el par craneal VI (motor ocular externo) los nervios craneales entran en la órbita para llegar a la fosa craneal. Además pasa también la vena oftálmica a través de esta estructura. Fracturas, edema o hematoma se extiende a la fisura orbital superior puede dar lugar a oftalmoplejía, ptosis, o dilatación pupilar (El síndrome de la fisura orbitaria superior) (Smerdon, 2000).

- **Canal óptico.**

Medial a la fisura orbitaria superior a nivel del vértice orbital se encuentra el canal óptico. Tiene aproximadamente 5 mm de diámetro y corre en dirección media y superior, a la fosa craneal. El canal mismo es de menos 1 cm de longitud y se encuentra totalmente dentro del esfenoides. A través de este canal recorre el nervio óptico y la arteria oftálmica. Fracturas que se extiende hasta el canal óptico puede dar como resultado ceguera, síndrome de la fisura orbital (síndrome del vértice orbital) (Turvey & Golden, 2012).

- **Arterias y venas de la órbita.**

La órbita y su contenido tienen un suministro rico de sangre procedente tanto de la arteria carótida externa e interna. En general, el globo ocular y el contenido periorbital se suministran desde las ramificaciones de la carótida interna a través de la arteria oftálmica. La arteria oftálmica da lugar a la arteria lagrimal, las arterias etmoidales anterior y posterior, la arteria supra orbitaria y las arterias ciliares. Los párpados también son suministrados por la arteria carótida interna a través de las arterias palpebrales y ramas de la arteria supraorbitaria. La arteria facial que es una colateral de la carótida externa, también suministra irrigación a los párpados, como lo hace la arteria infraorbitaria que es rama terminal de la arteria maxilar interna (Bevans & Moe, 2017).

El drenaje venoso de la órbita es a través de la vena oftálmica superior y vena oftálmica inferior que atraviesa la fisura orbitaria superior. También hay comunicaciones con la vena facial y plexos pterigoideos a través de la fisura orbital inferior, tiene mucha importancia la proximidad con el seno cavernoso y

el potencial de que las infecciones se propaguen desde la región facial hasta el contenido intracraneal a través del sistema de drenaje venoso de la órbita(Sagalongos et al., 2011).

2.2.3 Anatomía del hueso peroné.

El peroné es un hueso ubicado en la parte lateral del miembro inferior delgado y largo de forma triangular, se encuentra paralelo a la tibia, comparado con la tibia presenta la misma longitud, pero es considerablemente más delgado que el precedente, este hueso juega un papel muy importante en la estabilización del tobillo, brinda apoyo a los músculos que componen la pierna(AL Deek, Kao, & Wei, 2018).

- **Musculatura del peroné.**

Compartimiento muscular anterior:

1.- Musculo tibial anterior: Este musculo va desde la tibia al borde externo del pie, la función de este musculo es aducir y rotar internamente el pie (Buncke, 1986).

2.-Musculo tensor propio del dedo gordo: Este musculo va desde el peroné a la segunda falange del dedo gordo, su acción es extender el dedo gordo y flexionar el pie sobre la pierna rotando internamente (Buncke, 1986).

3.-Musculo extensor común de los dedos: Este musculo va desde el hueso de la tibia y el peroné a los cuatro últimos dedos del pie, la acción de este musculo es extender los dedos del pie y flexionar el pie sobre la pierna rotándolo externamente (Buncke, 1986).

4.-Musculo peroneo anterior: En la mayoría de los casos este musculo es inconstante.

Compartimiento muscular externo.

1.- Musculo peroneo lateral corto: Este músculo se extiende desde el peroné hasta el quinto metatarsiano, tiene la función de abducir y rotar externamente el pie (Taylor, Corlett, & Ashton, 2016).

2.-Peroneo lateral largo: este músculo se extiende desde la tibia y peroné hasta el primer metatarsiano, la acción de este musculo es extender y rotar externamente el pie y además aumenta la concavidad plantar (BRIAN, J.JONES, 2015).

Compartimiento muscular superficial posterior.

1.- Músculo poplíteo: Este músculo se inserta en el cóndilo externo y en la tibia y flexiona la pierna rotándola externamente (Patel, Kim, & Ghali, 2019).

2.- Músculo flexor largo de los dedos del pie: Este músculo va desde la tibia hasta la cara plantar de los últimos cuatro dedos del pie. La función es flexionar los dedos y extender el pie inclinándolo hacia adentro (Buncke, 1986).

3.- Músculo tibial posterior: Este músculo va desde la tibia hasta el borde interno del pie, la función de este musculo es aducir y rotar internamente el pie (Agarwal, Mendenhall, Foreman, & Owsley, 2010).

4.-Triceps sural: Está constituido por:

- **Músculo Sóleo:** Músculo que se extiende desde el peroné y la tibia hasta el tendón de Aquiles (Buncke, 1986).

- **Músculos Gemelos interno y gemelo externo:** Estos músculos van desde los cóndilos femorales hasta el tendón de Aquiles (Buncke, 1986).

5.-Plantar delgado: va desde el cóndilo externo hasta el calcáneo, la funciones servir de auxiliar al tríceps sural (Buncke, 1986).

- **Arterias nutricias del peroné.**

La arteria peronea y sus dos ramas comitantes van a constituir la principal vascularidad al colgajo de peroné.

Arteria Peronea:

La arteria peronea tiene un calibre de aproximadamente 2mm y una longitud útil para aplicación quirúrgica de 8 a 12 cm, desde la bifurcación externa del tronco tibio peroneo hasta la primera rama colateral se encuentra destinada a la diáfisis peronea.

Esta arteria desde su origen tiene una dirección hacia abajo y afuera, posteriormente su trayecto es vertical siguiendo el borde interno del peroné hasta el límite inferior del ligamento interóseo donde se va a dividir en sus dos ramas terminales, que son la arterial peronea anterior y peronea posterior, en el tercio superior de la pierna transcurre entre el musculo tibial posterior y el sóleo, luego más abajo lo hace debajo del flexor propio del dedo gordo (Chen et al., 2005).

Ramas colaterales de la arteria peronea.

1) Arteria nutricia: ingresa al peroné por el agujero nutricio que se encuentra en la cara posterior en su tercio medio, irrigando al endostio (Ensat et al., 2012).

2) Arterias segmentarias musculoperiosticas: estas pequeñas arteria pasan a través de las inserciones musculares peroneas dan vascularidad el periostio diafisiario. Son en número de 3 a 6 arterias en algunos casos son inconstantes, están íntimamente relacionadas con los músculos flexor largo propio del dedo gordo y los músculos peroneo lateral corto y peroneo lateral largo (R. Y. Kim, Burkes, Broker, & Williams, 2018).

3) Arteria del músculo soleo: nace del tercio medio de la arteria peronea, es constante y constituye el pedículo principal del musculo. Esta arteria es importante en el caso de llevar una isla de musculo soleo con el colgajo del hueso del peroné (Seres, Csaszar, Voros, & Borbely, 2001).

- **Retorno venoso del hueso peroné.**

El retorno venoso esta dado a través de dos venas comitantes de la arteria peronea que reciben la sangre, algunas veces en forma de plexos que acompañan a las colaterales arteriales. El calibre promedio es de 2,5 mm (Lykoudis, Koutsouris, & Lykissas, 2011).

2.3 Meningioma.

2.3.1 Etiología del meningioma.

La gran mayoría de los meningiomas surgen en las meninges a partir de células de la cabeza aracnoidales que normalmente están presentes en pequeños nidos. Harvey Cushing introdujo por primera vez el término meningioma en 1922 para designar a un grupo de tumores, que surgían de las meninges del cerebro y la médula espinal. Se clasifican según la World Health Organization en diferentes grados de agresividad los cuales son: grado I o benignos y entre el 6 y el 10% restante tienen características patológicas agresivas, así como también mayor índice de recidiva, clasificándose como meningiomas atípicos los de grado II , y meningiomas malignos los de grado III(Metwali et al., 2018)(Hayakawa et al., 2008).

Se han propuesto muchos factores etiológicos posibles durante el último siglo. La evidencia epidemiológica sólida para la mayoría de estos factores ha demostrado ser fugaz. Sin embargo, la disponibilidad y aplicación de técnicas de biología molecular para investigar la etiología del meningioma ha revelado muchas ideas sobre cómo estos tumores se desarrollan y progresan a nivel celular (Rangel-Castilla, Russin, & Spetzler, 2016).

La mayoría de los meningiomas probablemente surgen de células aracnoideas mesodérmicas que normalmente se encuentran en el vértice de las granulaciones aracnoideas que se encuentran adyacentes a los senos venosos principales. Sin embargo, los meningiomas pueden aparecer en un lugar tan raro como el plexo coroideo, en el hueso o, muy raramente, fuera del eje neural. Para estos tumores puede ser posible una célula de origen diferente, o pueden surgir

de restos meningoteliales heterotópicos (Yao, Sarkiss, Lee, Zarzour, & Shrivastava, 2016).

2.3.2 Factores relacionados con la etiología de los meningiomas.

2.3.3 Factores relacionados con receptores hormonales.

Los meningiomas tienen una incidencia de 2 por cada 100,000 personas. La incidencia de meningioma aumenta con la edad avanzada. Un estudio japonés informó que la incidencia de meningioma es 3.5 veces mayor en pacientes mayores de 70 años en comparación con aquellos menores de 70 años. Un estudio epidemiológico en EE. UU. También respaldó el aumento de la incidencia con el aumento de la edad. Esto encaja con una hipótesis de tumorigénesis de múltiples factores que requiere mutaciones genéticas múltiples que se desarrollarán durante toda la vida para dar lugar a la formación de tumores (Joung, 2008)(Ros-Sanjuán, Iglesias-Moroño, Arráez-Sánchez, Carrasco-Brenes, & Bautista-Ojeda, 2019).

Los meningiomas se presentan con mayor frecuencia en las mujeres, la relación entre mujeres y hombres de meningioma intracraneal es de aproximadamente de 3 a 2, y para el meningioma intraespinal es tan alta como 10 a 1, la mayor incidencia en las mujeres plantea la posibilidad de un papel causal de las hormonas sexuales femeninas (Joung, 2008).

2.3.4 Factores ambientales relacionados con meningiomas.

Se han relacionado factores ambientales como posibles causas para el desarrollo de meningioma:

- La asociación más antigua es el trauma craneal. En su monografía, Cushing y Eisenhardt sugirieron el trauma como una etiología para la formación de tumores porque el 32% de los pacientes tenían antecedentes de traumatismo craneal (Ebert et al., 2017). Del mismo modo, estudios más contemporáneos han implicado traumatismo craneal, más en hombres que en mujeres, incluido un informe de 2002, lo que sugiere una proporción de probabilidades de 4,33 para los meningiomas que ocurren 10 a 19 años después de un traumatismo craneal. No está claro si esta asociación es realmente causal. Un estudio de la Clínica Mayo en 1997 que abarcó 29,859 pacientes, no encontraron aumento en los meningiomas en personas con antecedentes de traumatismo craneal (Cushing, 1922) (Gerardo, José, A, Salcedo, & Carlos, 2011).
- Uno de los factores de riesgo más intrigantes para el desarrollo tardío del meningioma es el uso del teléfono celular. Sin lugar a dudas, la exposición humana a la radiación de radiofrecuencia ha aumentado dramáticamente debido al uso generalizado de teléfonos móviles. A principios de siglo, se estimó que 500 millones de personas en todo el mundo tenían teléfonos móviles. Hasta el momento, sin embargo, no se ha identificado un mecanismo biológico que pudiera explicar cualquier posible efecto carcinogénico de la radiación por radiofrecuencia (Thust & Yousry, 2016) (Seo et al., 2018).
- La exposición directa a la radiación ionizante, por otro lado, se ha asociado con el desarrollo de meningioma. La latencia media entre la radioterapia y el diagnóstico de meningioma varía de 34 a 48 años. En

las últimas décadas, se hizo evidente que la radiación ionizante, incluso a dosis relativamente bajas, parece estar involucrada en la tumorigénesis del meningioma (Raza, Quinones-Hinojosa, Lim, & Owusu Boahene, 2013). También hubo preocupación por el diagnóstico y la exposición ocupacional a la radiación, por ejemplo, durante radiografías de rutina o tomografías computarizadas, etc. Un estudio en 2002 no encontró una asociación significativa entre el meningioma intracraneal y la exposición a la radiación ionizante de una amplia variedad de entornos diagnósticos médicos u ocupacionales que podrían predisponer a la etiología de meningiomas. Sin embargo, sí observaron una asociación de casos anteriores por radioterapia de cabeza o cuello, especialmente cuando se administró tratamiento para una afección neoplásica en dicha región. (Gerardo et al., 2011)(Ros-Sanjuán et al., 2019).

2.3.5 Factores genéticos relacionados con meningiomas.

Los meningiomas pueden desarrollarse en familias asociadas con neurofibromatosis tipo 2, se ha reportado raramente en el síndrome de Gorlin Goltz, el síndrome de Cowden, el síndrome de Li-Fraumeni, síndrome de Turcot, síndrome de Gardner y la enfermedad de von Hippel-Lindau. También hay muchos informes de meningiomas por antecedentes familiares no asociados con neurofibromatosis tipo 2 cualquier otro síndrome genético conocido (Hayakawa et al., 2008)(Ken-ichi et al., 2004).

2.3.6 Meningiomas de la fosa craneal anterior.

Los meningiomas que afectan a la fosa craneal anterior pueden tener diferentes localizaciones entre ellas tenemos:

2.3.7 Meningiomas del techo de la órbita.

Los meningiomas que afectan al techo de la órbita no son muy frecuentes, estos meningiomas se unen a la duramadre adyacente al techo de la órbita, generalmente son unilaterales, estos tumores crecen comprimiendo el lóbulo anterior del cerebro, en algunas ocasiones se ha descrito que pueden erosionar el hueso del techo orbitario y comprimir la órbita (Smerdon, 2000).

2.3.8 Meningioma de la órbita y la vaina del nervio óptico.

Este tipo de meningiomas no son frecuentes generalmente con una incidencia de 0.4 a 1.2%, tiene una localización a nivel infraorbitario o a nivel de la vaina óptica entra o extra acanicular y se clasifican en meningiomas primarios o secundarios. Los meningiomas primarios se originan de células aracnoideas ectópicas a diferentes lugares de la órbita como son el techo orbitario, piso orbitario, anillo orbitario, así como las meninges que rodean el nervio óptico. En algunas ocasiones se han reportado que estos meningiomas se extienden desde la órbita a través del canal orbitario o desde la fisura orbitaria superior hacia la fosa cerebral media en forma de reloj de arena (Zenonos, Lieber, & Fernandez-Miranda, 2017).

Estos meningiomas de orbita primarios se diferencian de los meningiomas paraclinoideos o del seno cavernoso en los del seno cavernoso no invaden el hueso esfenoideal y secundariamente afectando a la órbita. Los meningiomas secundarios se extienden desde la fosa craneal media o de la fosa anterior hacia la órbita a través del canal orbitario, hendidura esfenoideal y el techo orbitario, estos meningiomas crecen y comprimen la base frontal o el globo ocular. Los primeros síntomas en presentar los pacientes se caracterizan por déficit visual

unilateral o bilateral de forma progresiva (Willson et al., 2017)(Yao, Sarkiss, Lee, Zarzour, & Shrivastava, 2016).

2.3.9 Meningiomas del surco olfatorio.

Estos meningiomas constituyen del 8 al 18% de los meningiomas quirúrgicos, su origen es en la línea media de la fosa craneal anterior, así como también la lámina cribosa del hueso etmoides, desplazan los tractos olfatorios lateralmente y el quiasma óptico dorsalmente, al igual que las ramas colaterales de la arteria cerebral anterior. Clínicamente comienzan con los cambios en la conducta como: apatía, pérdida de interés, amnesia retrograda o anterógrada, posteriormente presentan cefalea anosmia o hiposmia y también disminución de la agudeza visual (Straus, Sekhar, & da Silva, 2017)(Li et al., 2019).

2.3.10 Meningiomas que afectan al tubérculo selar.

Estos meningiomas representan del 4 al 10% se unen a la duramadre del tubérculo selar, surco del quiasma óptico, yugo esfenoidal y a nivel del diafragma selar, desplazan los nervios ópticos superior y lateralmente, la hipófisis la desplazan dorsalmente, e invaden los canales ópticos. Comprimen y desplazan hacia arriba el hipotálamo y el III ventrículo, desarrollan con frecuencia en estos casos hidrocefalia (Willson et al., 2017). Las características clínicas son disminución progresiva y asimétrica de la agudeza visual, hemianopsia bitemporal, aunque puede detectarse atrofia óptica unilateral, cefalea, trastornos endocrinos (McNab, 2003)(Ivan, Rutledge, Lew, & Aghi, 2018).

2.3.11 Manejo quirúrgico de los meningiomas.

La cirugía es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con meningiomas en los meningiomas benignos que comprenden aproximadamente el 92% de todos los meningiomas la localización del tumor determina en gran medida el alcance de la resección que a su vez determina la recurrencia del tumor y en última instancia la supervivencia del paciente (Gardner, Cocke, & Robertson, 1996).

2.3.12 Objetivos principales de la cirugía incluyen:

- 1) Resección total del tumor y el hueso circundante afectado y la duramadre cuando sea posible, lo que posiblemente proporcione cura o altere significativamente la historia natural del proceso de la enfermedad (Doonquah, Brown, & Mullings, 2012).
- 2) Reversión o mejora en los déficits neurológicos y los síntomas causados por el tumor(Thust & Yousry, 2016).

En los meningiomas de ciertas localizaciones, como el seno cavernoso o las regiones petroclivales donde no siempre es posible una resección completa, y dada la naturaleza benigna de los meningiomas así como la eficacia establecida de la radioterapia adyuvante, el objetivo de la extirpación total debe ser equilibrado por el credo médico de "no hacer daño". Cuando la extirpación total conlleva un riesgo significativo de morbi mortalidad, se puede dejar un pedazo de tumor, con planes adicionales de observación seguidos de re operación o radioterapia cuando se observa que el tumor está creciendo o causando nuevos síntomas(Rangel-Castilla, Russin, & Spetzler, 2016).

2.3.13 Manejo postoperatorio.

Después de la resección del meningioma, se obtiene una resonancia magnética postoperatoria el primero o segundo día después de la cirugía. Para los tumores benignos, después de la confirmación de la extracción total en la resonancia magnética postoperatoria, se realiza una evaluación de seguimiento adicional con estudios de imagen cada uno a tres años, dependiendo de si se logró la extracción total o no del meningioma (Seo et al., 2018). Después de una extirpación subtotal, se realiza un seguimiento subsiguiente con resonancia magnética cada año, con planes de radiación adyuvante cuando haya una progresión clínica o radiográfica del tumor residual. Si se observa que el tumor es clínicamente y radiográficamente estable durante algunos años después de la cirugía inicial, la frecuencia del seguimiento puede disminuir cada dos a tres años (Yao et al., 2016).

Para los meningiomas atípicos, después de la resonancia magnética inicial postoperatoria después de la extirpación total o subtotal, se realizan evaluaciones posteriores con resonancia magnética cada 6 meses durante los primeros 2 años. Al igual que con los tumores benignos, la radioterapia se considera en presencia de progresión clínica o radiográfica documentada del tumor residual. En los meningiomas malignos la radiación adyuvante se administra poco después de la cirugía, independientemente de la extensión de la resección (Gerardo, José, A, Salcedo, & Carlos, 2011). Sin embargo, si existe algún déficit neurológico postoperatorio reversible debido a la inflamación del cerebro o la manipulación de los nervios craneales, se debe retrasar el tiempo de la radioterapia para permitir una recuperación adecuada. Dependiendo de la

extensión de la resección, las exploraciones de resonancia magnética de seguimiento se realizan cada 3-6 meses (Alfouzan, 2018)(Marlier, Kleiber, Theret, & Litre, 2019).

2.3.14 Recidiva del meningioma.

En 1957, Simpson introdujo una clasificación de cinco grados de extirpación quirúrgica del meningioma. Grado I: Extracción macroscópica completa del tumor con escisión de la unión dural del tumor y cualquier hueso anormal, que se correlacionó con la recurrencia del tumor, Grado II: Eliminación macroscópica completa de tumores con coagulación de su unión dural, Grado III Eliminación macroscópica completa del tumor intradural sin resección o coagulación de su unión dural o extensiones extradurales, Grado IV Eliminación subtotal del tumor y Grado V Descompresión simple del tumor (Alvi, Pathmanaban, Bhalla, & Mani, 2019).

Las tasas de recidiva tumoral a los 5 años en relación con el grado de resección fueron del 9% después de la eliminación de grado I, del 19% en grado II, del 29% en grado III y del 44% en grado IV, respectivamente. Estudios posteriores también han encontrado que las tasas de recurrencia dependían de la extensión de la resección quirúrgica(Patra et al., 2018).

Posteriormente se observaron grupos de células de meningioma dentro de la duramadre, a una distancia de al menos 3 cm de la fijación, lo que sugiere la necesidad de una extirpación amplia de la duramadre al menos 4 cm de la adherencia dural. Además de la escisión dural amplia, las membranas aracnoides gruesas adyacentes a los meningiomas pueden estar relacionadas con la recidiva del mismo(Kerr & Rosenberg, 2017). Se encontró que los grupos

de células de meningioma estaban incrustados en las membranas aracnoideas gruesas resecaadas contiguas a los meningiomas y las membranas aracnoideas normales. Hubo una diferencia significativa en la recurrencia entre la cirugía de Simpson de grado I con y sin extirpar extensión de las membranas aracnoideas gruesas circundantes. Por lo tanto, en general, el resultado quirúrgico y la recurrencia de los meningiomas dependen del grado de resección del tumor y de la duramadre, aracnoides y huesos involucrados circundantes(Joung, 2008).

2.4 Historia del colgajo microvascularizado de peroné.

La primera transferencia de hueso microvascular fue realizada por Taylor y sus colaboradores, quienes utilizaron un segmento mioóseo vascularizado del peroné para el tratamiento de un defecto postraumático de la tibia en 1975(Taylor et al., 2016). Desde esta primera descripción, las indicaciones principales para el colgajo óseo de peroné han sido reconstrucciones de defectos óseos extendidos en las extremidades mediante el uso de un abordaje posterior para la extracción del colgajo de peroné(Sonig & Nanda, 2013).

Mientras que estas primeras transferencias del peroné se realizaron sin incluir una isla de piel, Chen y Yan fueron los primeros en reportar el colgajo del peroné en el período 1983. Esta extensión de la elevación del colgajo se hizo posible a raíz de la propuesta de Gilbert de utilizar un abordaje lateral para la extracción del colgajo óseo, que fue más fácil de realizar y permitió la visualización de las ramas cutáneas de la arteria peronea(Wei & Dayan, 2013) . Hidalgo, quien realizó la primera reconstrucción de la mandíbula en 1989, utilizó osteotomías para imitar la forma de casi una mandíbula completa. Desde entonces, el colgajo del peroné ha demostrado ser un método valioso para la

reconstrucción de la mandíbula, especialmente en defectos extensos que exceden la longitud de la mitad de la mandíbula. Mediante la inclusión del músculo sóleo en algunos casos (Hidalgo, 1990)(Khatib, Patel, Dierks, Bell, & Cheng, 2019). Debido a la longitud del hueso y la facilidad de variar la posición de la isla cutánea, es posible combinar segmentos de hueso e islas de piel de diferentes partes del colgajo, lo que permite una mayor flexibilidad en el diseño del colgajo. Además, pueden recogerse dos islas de piel separadas y usarse para cerrar defectos grandes de tejidos blandos como en la mejilla, reconstruyendo simultáneamente la mandíbula con hueso peroneo(Alfouzan, 2018). Para superar la altura limitada del peroné, Jones introdujo la posibilidad de plegar dos segmentos óseos osteotomizados sobre sí mismos. Este colgajo de peroné se conoce como colgajo en "doble barra" se utilizó por primera vez para la reconstrucción de los defectos segmentarios del fémur hasta que este método se adaptó a la reconstrucción de la mandíbula (Outcomes, 2016)(Acero et al., 2015).

2.5 Indicaciones de colgajo libre de peroné.

- Pérdida segmentaria de huesos largos, huesos metatarsianos o del esqueleto craneofacial secundario a traumatismo, osteomielitis, osteorradionecrosis, o después de la extirpación de un tumor(Wei & Dayan, 2013).
- Necrosis a vascular de la cabeza femoral.
- Pseudoartrosis (congénita o adquirida) de la tibia, cubito o radio.
- Reconstrucción de mano (radial o cubital).
- Alargamiento óseo (Chan-Fu, Wei. Mardini, 2017).

2.6 Ventajas y desventajas del colgajo de peroné

- El peroné es el colgajo óseo más largo (24cm) disponible que se puede transferir como un colgajo óseo o en combinación con una o dos islas de piel.
- Su utilidad va desde la reconstrucción ósea de extremidades hasta el reemplazo de toda la mandíbula, incluyendo el cierre de grandes defectos de tejidos blandos en de la cavidad bucal(Alvi et al., 2019).
- La cosecha del colgajo se puede llevar a cabo utilizando dos equipos en el mismo tiempo quirúrgico, lo que hace que este sitio donante sea muy atractivo para el cirujano, especialmente para reconstrucciones primarias en el área de la cabeza y el cuello(Wei & Dayan, 2013).
- El pedículo ancho de 3 a 5 cm proporciona una buena flexibilidad a la isla de piel, que puede introducirse en la cavidad oral para cubrir los defectos sin tensión. Por lo tanto, el colgajo osteocutáneo de peroné es perfectamente adecuado para la reconstrucción de defectos compuestos de la mandíbula(Price, Lorry, Carson, & Johns, 2006).
- El colgajo posee un pedículo vascular suficientemente largo y de amplio calibre, lo que hace que las anastomosis microquirúrgicas sean fáciles de realizar(BRIAN, J.JONES, 2015).
- Aunque la dimensión vertical del peroné está limitada a la mitad de una mandíbula con dientes, se pueden colocar implantes dentales, con una alta estabilidad primaria debido a la alta cantidad de hueso cortical.

- La altura limitada del peroné no es un problema en pacientes que ya tienen algún grado de atrofia del proceso alveolar porque no hay mucha diferencia(Hosseini, Alizadeh, & Zahedi, 2016).
- Diferencia en altura entre el peroné y la mandíbula atrofiada. En las mandíbulas dentadas no atrofiadas, se ha sugerido la aplicación de un colgajo de peroné en doble barra para compensar la estrechez del hueso peroné y crear mejores condiciones para el manejo protésico (Shen et al., 2013)(Ghana et al., 2004).
- La frecuencia de los cambios arterioscleróticos en los vasos de la parte inferior de la pierna es un hecho clínico bien conocido y debe tenerse en cuenta al elegir los colgajos. La experiencia clínica indica que uno de cada cinco candidatos debe ser excluido de una cirugía de colgajo de peroné debido a un daño arterioesclerótico grave o insuficiencia venosa de los vasos de la parte inferior de la pierna (Lykoudis, Koutsouris, & Lykissas, 2011).
- La falta de fiabilidad del suministro de la piel ha sido otro factor a considerar para realizar un colgajo de peroné osteocutáneo y es la razón por la cual numerosos estudios han reportado que tiene varias desventajas, en particular, la variabilidad de los vasos perforantes cutáneos y el tamaño limitado de la isla de la piel(Ensat et al., 2012).
- De acuerdo con los informes de Hidalgo y Schusterman, la pérdida de la isla de la piel debe considerarse en 7 a 9% de los casos. Sobre la base de los estudios anatómicos y la experiencia clínica de otros autores, la transición del tercio medio y distal del peroné representa un sitio donante confiable para la obtención de la isla cutánea del peroné, ya que en este

lugar es suministrada por perforantes peroneas septocutáneas. Con una tasa de supervivencia de al menos el 95%, la seguridad de esta isla cutánea no se diferencia de otros colgajos (Karmali, Hanson, Nguyen, Skoracki, & Hanasono, 2018).

- Algunos autores informan que la longitud del pedículo vascular varía desde 4 hasta un máximo de 11 cm, por lo que en muchos de sus casos los injertos venosos eran necesarios (Wei & Dayan, 2013) (Hidalgo, 1990).
- Según los informes en la literatura, la morbilidad en el sitio donante del colgajo del peroné es generalmente baja. Además de la hipoestesia en el maléolo lateral, se puede encontrar un ligero dolor inicial y una tendencia hacia el edema, y la función de flexión o estiramiento de la articulación del dedo gordo o tobillo. (Gryseleyn et al., 2017).
- Algunos pacientes informan dolor y debilidad en la ambulación durante varios meses después de la cirugía (Outcomes, 2016).
- No se ha encontrado inestabilidad de la articulación del tobillo en ninguno de los pacientes.
- El desarrollo de signos radiológicos de osteoporosis puede ocurrir en el segmento del peroné distal después de varios años, pero no produce ninguna discapacidad en la ambulación ni cambia la forma de la articulación del tobillo (Young, Trabulsky, & Anthony, 2008).
- Los hematomas pueden ocurrir como resultado de la exudación de los márgenes de resección del hueso en el sitio donante, y se debe tener cuidado para prevenir el desarrollo de un síndrome compartimental.

- El cierre primario del defecto del sitio donante solo debe realizarse si esto se puede lograr sin tensión, porque el cierre primario conlleva una mayor tasa de complicaciones que un cierre con injerto de piel de espesor parcial(Young, Trabulsky, & Anthony, 2008).
- Con el fin de garantizar una cicatrización óptima de los injertos de piel, se debe aplicar un apósito de amarre y se debe inmovilizar la parte inferior de la pierna durante aproximadamente 3-4 días(Badie, Preston, & Hartig, 2009).

2.7 Estudios preoperatorios para la toma del colgajo de peroné.

Los pulsos poplíteos, tibial posterior y dorsal deben ser palpados preoperatoriamente. La toma de un colgajo osteocutáneo de peroné probablemente está contraindicada en pacientes con enfermedad vascular periférica sintomática o traumatismo previo en la parte inferior de la pierna o por ausencia de pulsos periféricos. La angiografía preoperatoria o la imagen vascular aún siguen siendo controvertidas (Young et al., 2008). Muchos cirujanos no realizan una angiografía preoperatoria de manera rutinaria, pero se debe considerar si los pulsos del pie son anormales o si la pierna donante se ha visto afectada por un traumatismo previo significativo que pudieran haber lesionado los vasos peroneos. Algunos cirujanos prefieren realizar un angiograma convencional antes de la cirugía, otros prefieren la angiografía por tomografía computarizada o la angiografía por resonancia magnética para descartar la rara probabilidad de una anomalía vascular(Garvey et al., 2012).

Young y sus colaboradores informaron que la angiografía preoperatoria de la pierna modificó el plan quirúrgico en el 25% de los pacientes. La angiografía

reveló una incidencia del 11% de anatomía anormal de la arteria peronea (Y. Y. Wang et al., 2016). La decisión de qué pierna tomar el colgajo se cambió en 12.5%. Seres et al. Informaron una incidencia del 15,6% de anomalías vasculares en 39 pacientes que se sometieron a una angiografía preoperatoria antes de la extracción del colgajo de peroné y, por lo tanto, recomendaron la obtención de imágenes vasculares preoperatorias. Sin embargo, a partir de una revisión retrospectiva de más de 400 colgajos de peroné libres (Seres et al., 2001), Jones concluyó que no era necesario realizar una angiografía preoperatoria de la pierna del donante (Ruiz, Pattisapu, Costello, & Golden, 2010).

También confirmaron que la angiografía de rutina de la pierna del donante no era necesaria en un estudio prospectivo de 120 colgajos de peroné libres. Las imágenes de flujo Doppler en color también se han recomendado como una técnica no invasiva y rentable para la evaluación preoperatoria antes de un colgajo de peroné. Las imágenes no invasivas más sofisticadas han evolucionado con el uso de tomografía angiográfica computarizada, y angiografía por resonancia magnética (Seres et al., 2001) (Vaz-Guimaraes & Harsh, 2017).

La complicación más temida después de la toma de un colgajo óseo de peroné o un colgajo osteocutáneo de peroné es la desvascularización del pie causada por la anomalía vascular no reconocida de la arteria peronea. Según Lippert y Pabst, la arteria peronea se convierte en la arteria que nutre principal al pie en 7 a 12% de la población, ya sea por una anomalía congénita o por una enfermedad oclusiva de las arterias tibiales anterior y posterior (BRIAN,

J.JONES, 2015). La arteria peronea puede estar ausente de forma congénita en menos del 0,1%, pero la incidencia de una arteria peronea anormal ha sido estimado en 0.2% a 3.5%(Gryseleyn et al., 2017).

2.8 Técnica quirúrgica para la toma del colgajo de peroné.

Taylor inicialmente describió un abordaje posterior para extraer el peroné, pero el abordaje lateral descrito por Gilbert es mucho más simple y rápido durante el procedimiento.

2.8.1 Posición del paciente.

El paciente se coloca en posición supina con una almohada debajo de la cadera ipsilateral para rotar internamente la pierna y una segunda almohada para estabilizar el pie y mantener la rodilla completamente flexionada. El hueso del peroné se dibuja completamente sobre la cara lateral de la parte inferior de la pierna palpando la cabeza del peroné en la rodilla y el maléolo lateral en el tobillo y los bordes anterior y posterior del hueso peroné(Y. Y. Wang et al., 2016). La longitud del peroné se puede dividir en tercios, y la unión entre el tercio proximal y el tercio medio se puede marcar como una guía aproximada la entrada de la arteria nutricia desde la arteria peronea, utilizando un Doppler de 8 mHz, los perforadores septales pueden identificarse y marcarse. Estas perforadores septales generalmente surgen aproximadamente 1 cm por detrás del peroné, y la más grande generalmente se encuentra alrededor de la unión de los tercios medio y distal del peroné(Jena, Nath, Deo, & Mishra, 2014).

La disección de un colgajo óseo de peroné o un colgajo osteocutáneo de peroné se realiza bajo un torniquete de muslo insuflado a una presión de 350

mm Hg después de la exsanguinación de la pierna con un vendaje Esmarch. Si solo se va a extraer hueso, se realiza una incisión longitudinal en el margen posterior del peroné, que comienza aproximadamente 5 cm por debajo de la cabeza del peroné y termina 5 cm por encima del maléolo lateral. Durante la disección subcutánea proximal justo debajo de la cabeza del peroné, se debe tener gran cuidado para evitar cualquier lesión del nervio peroneo común. La incisión se realiza hacia abajo a través de los tejidos subcutáneos para identificar la fascia que separa los músculos sóleo y peroneo en el tercio medio de la pierna y el flexor del dedo gordo y los músculos peroneos en el tercio distal de la pierna (Patel et al., 2019) (Wijbenga et al., 2016).

2.8.2 Disección anterior del tabique posterolateral.

El borde anterior de la isla de piel se incide primero y se extiende hacia abajo a través de los tejidos subcutáneos y a través de la fascia que recubre los músculos peroneos, la disección debajo de la fascia avanza en dirección posterior hasta que se alcanza la superficie anterior del tabique posterolateral, se pueden ver pequeñas perforantes en el tabique correspondiente a la identificación previa con Doppler (W. Wang et al., 2019).

2.8.3 Disección de los compartimientos musculares lateral y anterior.

Comenzando en la parte inferior, los músculos peroneo largo y peroneo corto se elevan hacia arriba desde la superficie lateral del peroné, dejando una superficie muscular de 1 mm o más pequeño adherido a la superficie lateral del peroné, en la parte superior, los músculos peroneos se separan del músculo sóleo y se elevan hasta la cresta superior del peroné, donde se incide el tabique anterolateral más delgado que separa los compartimientos anterior y lateral de la

pierna, los músculos del compartimento anterior, el flexor largo de los dedos y el extensor del dedo gordo ahora están disecados hacia abajo y medialmente desde la superficie medial o tibial del peroné hacia la tibia(Posnick.Jeffrey., 1992).

La arteria tibial anterior y el nervio peroneo profundo pueden verse en la parte superior durante esta disección y deben protegerse mediante la movilización de estos músculos en dirección medial o tibial lejos del peroné, al finalizar la disección del compartimento anterior, se puede visualizar la membrana interósea y se incide los 5 cm distales de la membrana interósea en una dirección distal a proximal para facilitar la osteotomía distal (wolff, k.Holzle, 2005).

2.8.4 Disección posterior del tabique posterolateral.

El borde posterior de la isla de piel ahora se incide hacia abajo a través de la piel y los tejidos subcutáneos y a través de la fascia que recubre el músculo sóleo y el músculo del dedo gordo. El nervio sural puede encontrarse durante esta disección posterior y debe identificarse y protegerse. Luego, la disección se realiza debajo de la fascia en dirección anterior hasta que se alcanza la superficie posterior del tabique posterolateral. Las perforantes en el tabique suelen ser más evidentes en la superficie posterior, el tabique posterolateral es delgado, frágil y ligeramente posterior(Ensat et al., 2012).

2.8.5 Disección del compartimento muscular posterior y osteotomía distal.

La sección posterolateral del peroné ahora se disecciona entrando en el plano entre el sóleo y el músculo flexor del dedo gordo distalmente y luego se libera el músculo sóleo de la mitad proximal del peroné, el sitio de la osteotomía distal se selecciona dejando 6 a 8 cm de peroné por encima o cerca del maléolo lateral para preservar la estabilidad de la articulación del tobillo, se hace una incisión en el periostio en las superficies lateral y la osteotomía distal se realiza mediante una sierra oscilante o una sierra Gigli, la tracción lateral se puede aplicar al extremo distal del peroné con un gancho de hueso, esto permite visualizar la arteria peronea y sus dos venas comitantes, aproximadamente 5 mm posteriores y ligeramente mediales al peroné se encuentra entre los músculos tibial posterior y flexor largo del dedo gordo. La arteria peronea en distal y las venas comitantes se clampan, se ligan y se seccionan (Wallace et al., 2010)(James et al., 2017).

El extremo distal del segmento óseo del peroné osteotomizado se sujeta con un soporte para huesos y se retrae fuertemente hacia afuera para permitir la división de la membrana interósea a 1 mm de la superficie tibial del peroné en una dirección distal a proximal, el sitio previsto para la osteotomía proximal nos permite visualizar la porción anterior del músculo tibial posterior, que tiene la forma de una V(Y. Y. Wang et al., 2016).

El músculo se disecciona en esta V para exponer la ubicación de los vasos peroneos, y las fibras musculares tibiales posteriores se separan cuidadosamente del pedículo vascular en dirección tibial, pero se conserva un manguito del músculo tibial posterior entre los vasos peroneos y superficie tibial del peroné, que mantiene el suministro de sangre perióstica al hueso. Esta

disección puede continuarse en dirección distal a proximal durante aproximadamente 5 cm. La disección más proximal se puede realizar con facilidad después de realizar la osteotomía proximal del peroné (Ghana et al., 2004).

2.8.6 Osteotomía proximal del peroné.

La osteotomía proximal del peroné debe realizarse aproximadamente a 6 cm distal de la cabeza del peroné, de lo contrario, se vuelve extremadamente difícil diseccionar la arteria peronea y la vena comitantes hasta su origen desde los vasos tibiales posteriores. La osteotomía proximal debe realizarse con mucho cuidado, ya que los vasos peroneos se encuentran inmediatamente detrás del peroné y pueden lesionarse con una disección brusca inadvertida. La osteotomía se realiza mediante una sierra oscilante o una sierra Gigli después de una cuidadosa protección de los vasos en la parte posterior con un separador. Después de que se haya completado la osteotomía proximal, se puede aplicar tracción lateral a los extremos proximal y distal del peroné con dos ganchos fuertes para facilitar la separación de las fibras musculares tibiales posteriores (Gryseleyn et al., 2017).

2.8.7 Disección de los músculos tibial posterior y flexor largo del dedo gordo.

Los vasos peroneos se pueden visualizar tanto desde la superficie anterior del músculo tibial posterior así como desde la superficie posterior del músculo flexor largo del dedo gordo al mover el segmento del hueso del peroné hacia arriba y hacia abajo con los ganchos de hueso. Anteriormente la disección se completa liberando las fibras del músculo tibial posterior de la cara tibial de

los vasos peroneos de distal a proximal, pero manteniendo una parte de músculo entre los vasos peroneos y la superficie tibial de peroné que contiene las ramas periósticas de la arteria peronea, posteriormente las fibras musculares del flexor largo del dedo gordo se separan de la cara lateral de los vasos peroneos, pero manteniendo cuidadosamente una porción de músculo entre los vasos peroneos y la superficie posterior del peroné, que contiene las ramas periósticas de la arteria peronea(E. I. Chang, Jenkins, Patel, & Topham, 2016). El origen proximal del músculo flexor largo del dedo gordo se separa completamente del tercio medio del peroné, lo que expone la cara posterior de los vasos peroneo(He et al., 2011).

2.8.8 Disección del pedículo de los vasos peroneos.

A medida que la disección avanza más proximalmente, pueden encontrarse grandes ramas musculares de los vasos peroneos que van al músculo sóleo y es necesario ligarlas y dividir las. La arteria peronea y sus dos venas comitantes pasan hacia la tibia para su origen a partir de los vasos tibiales posteriores y el nervio tibial posterior, se harán visibles y deben protegerse de cualquier lesión. Bajo las lupas de aumento la arteria peronea y sus dos venas comitantes se diseccionan hasta su origen en la arteria y vena tibial posterior y se separan de los vasos(Heredero, Solivera, García, & Dean, 2016).

El torniquete se desinfla y se debe evidenciar sangrado de los extremos proximal y distal del peroné, la perfusión de la isla de piel del colgajo se confirma mediante el llenado capilar o mediante el pulso audible en una de las perforantes septocutáneas mediante un Doppler, las mismas que se pueden marcar para tener un control posterior de la adecuada perfusión(Nambi & Dhiwakar, 2014).

2.8.9 Cierre del sitio donante.

El torniquete se retira y se realiza la hemostasia en el sitio donante, se colocan uno o dos drenajes de succión en el defecto debajo de los músculos, la fascia proximal del músculo flexor largo del dedo gordo se sutura al remanente de la membrana interósea todavía unida a la tibia para restablecer la tensión de reposo de este músculo, la fascia que recubre el sóleo y los músculos peroneos se aproximan en la mitad proximal de la incisión, y la fascia que recubre el sóleo, el flexor largo del dedo gordo y los músculos peroneos se aproxima en la mitad distal de la incisión(Cotofana & Lachman, 2019).

Si solo cosechamos el hueso del peroné o si solo se ha cosechado una pequeña isla de piel, se puede lograr un cierre primario de la piel sin tensión. Para colgajos osteocutáneos con un ancho superior a 2 cm el defecto del donante debe ser injertado, los márgenes de la piel se adhieren a los músculos subyacentes mediante sutura circundante al defecto óseo (jareta) , de modo que se crea un lecho poco profundo y se aplica un injerto de piel fenestrado de grosor reducido, el injerto se cubre con una gasa adaptable o se aplica un dispositivo de cierre asistido por vacío (VAC)(Buncke, 1986).

2.9 Complicaciones relacionadas con el sitio donante del colgajo.

- Celulitis.
- Infección.
- Dehiscencia de la herida.
- Pérdida parcial o total del injerto de piel.

- Síndrome compartimental.
- Fractura por stress de la tibia.
- Debilidad o contractura del dedo gordo del pie.
- Disminución del rango de movimiento del tobillo.
- Inestabilidad del tobillo.
- Molestias o dolor con la actividad física rigurosa (Acero et al., 2015)(Hidalgo, 1990).

2.10 Consejos técnicos para optimizar los resultados y evitar complicaciones.

- Estudios vasculares preoperatorios, han sido muy útiles en la planificación preoperatoria. En casos de reconstrucción postraumática y en pacientes con enfermedad vascular periférica. En todos los pacientes se obtiene un angiograma por tomografía computarizada en preparación para la transferencia libre del peroné. A diferencia de un angiograma común, un angiograma por tomografía computarizada no agrega morbilidad adicional al tiempo que proporciona información sobre los vasos de entrada y salida en ambas piernas(Taylor, Corlett, & Ashton, 2016).
- Es muy útil incluir siempre una isla de piel en el diseño del colgajo, nunca se sabe cuándo se lo necesitará y facilita el seguimiento postoperatorio del mismo.
- Inclusión de un manguito de músculo sóleo o flexor del dedo gordo si existe preocupación por las perforantes de la isla de piel.

- Para estabilizar el tobillo, 6 cm del peroné distal, debe permanecer intactos, después de la cosecha del peroné(Lundgren et al., 2016).
- Una vez que se visualiza el peroné, comience la disección en un plano subperióstico en el margen superior del peroné, hasta que se identifique claramente el nervio peroneo, la disección puede continuar de forma superficial al periostio. Esto ayudará a prevenir la lesión iatrogénica del nervio peroneo profundo.
- Una vez cosechado, una porción del peroné distal puede ser eliminado con la preservación de un manguito vascular de periostio. Este manguito puede envolverse alrededor del hueso en el sitio receptor para acelerar la unión ósea. La eliminación del exceso del peroné proximal permite la extensión del pedículo vascular. Se debe tener cuidado en el tercio medio del peroné para no romper el vaso nutricio del hueso(Sagalongos et al., 2011).
- El cirujano siempre debe visualizar el nervio tibial y la arteria tibial posterior antes de la ligadura de los vasos peroneos.
- Si el musculo flexor del dedo gordo está significativamente lesionado o devascularizado después de la toma del peroné, retire el músculo en su totalidad para prevenir la contractura postoperatoria, secundaria a fibrosis muscular del dedo gordo.
- Cuando se toma una isla de piel con el colgajo de peroné, siempre se usa un injerto de piel en malla para cubrir el sitio donante. Los intentos de cierre primario han sido vinculados a casos de síndrome compartimental en la pierna donante(Morita et al., 2017)(D. Chang, 2000).

- Al insertar las placas para la fijación del colgajo en el sitio receptor, tornillos unicorticales son suficientes y evitan lesión del pedículo.
- Durante la inserción del colgajo, asegúrese de que el pedículo no esté comprimido en áreas que no son fácilmente visualizadas con respecto al hueso.
- No desperiostizar en la interfaz del hueso y la placa, realizar sólo la extracción de periostio mínimo en los puntos de inserción del tornillo (Outcomes, 2016).

2.11 Anastomosis microvascular.

2.11.1 Anatomía de vasos para anastomosis vascular.

Las ramas de la arteria carótida externa, de proximal a distal, son: La tiroidea superior, faríngea ascendente, lingual, facial, occipital, auricular posterior, temporal superficial y maxilar interna.

La arteria tiroidea superior o la arteria facial se seleccionan como la arteria receptora cuando la transferencia de tejido libre se realiza en los dos tercios inferiores de la cabeza y el cuello (Chan-Fu, Wei. Mardini, 2017). La arteria tiroidea superior surge anteriormente, justo por encima del bulbo carotídeo. La arteria facial surge justo después o desde un tronco común con la arteria lingual y pasa por debajo del nervio hipogloso y el tendón del músculo digástrico. Desde allí, pasa por detrás o a través de la glándula submandibular antes de que se vuelva más superficial y ascienda por la mejilla(Wilbrand et al., 2019).

La arteria occipital es ocasionalmente útil como vaso receptor, en particular para el cuero cabelludo occipital y las reconstrucciones posteriores del cuello. Atraviesa superficialmente la arteria carótida interna, vena yugular interna, nervio vago y nervio espinal accesorio(Hanasono, Matros, & Disa, 2014).

La arteria temporal superficial está localizada en su mayor parte cefálica y se usa a menudo en la reconstrucción del tercio superior de la cara y el cuero cabelludo. La propia arteria carótida externa puede servir como una arteria receptora. Cuando sea posible, este vaso se utiliza como una arteria receptora distal a sus ramas inferiores para preservar la vascularización de la cabeza y el cuello, así como para salvar otros vasos para futuros colgajos libres, en caso de ser necesario(Chan-Fu, Wei. Mardini, 2017).

La vena yugular interna generalmente recibe múltiples ramas, incluida la vena retromandibular, la vena facial común, la vena lingual, la vena faríngea, la vena tiroidea superior, la vena tiroidea media y la vena occipital. Muchas de estas ramas pueden compartir un origen común. La vena yugular externa, se encuentra en la profundidad del músculo platisma pero superficial en el músculo esternocleidomastoideo. Está formado por la unión de una rama de la vena retromandibular y la vena auricular posterior (Patel, Kim, & Ghali, 2019).

2.11.2 Disección de vasos sanguíneos receptores.

Los vasos receptores generalmente están bien expuestos después de la disección del cuello. La arteria facial normalmente se liga justo por encima del tendón digástrico después de que se extirpa la glándula submandibular como parte de la disección del cuello y generalmente se puede usar como arteria receptora. Es posible que deba ser disecada y transpuesto desde debajo del

músculo digástrico y el nervio hipogloso para lograr una longitud adecuada y un calibre más grande (Shen et al., 2013).

La arteria lingual puede ser otra buena opción para su uso como arteria receptora, siempre que la arteria lingual contralateral no se haya ligado de modo que se mantenga un suministro adecuado de sangre a la lengua. La vena facial común suele estar ligada y puede estar disponible para su uso como vena receptora utilizando una anastomosis termino terminal.

La vena yugular externa se liga frecuentemente durante las disecciones del cuello, pero el remanente vascular puede ser utilizada como vena receptora.. Cuando no se ha realizado una disección amplia del cuello, se puede hacer una incisión de acceso justo debajo del borde inferior de la mandíbula sobre las pulsaciones palpables de la arteria facial, que puede resultar en la exposición de la arteria facial y la vena por encima de la glándula submandibular(Agarwal et al., 2010).

Normalmente, esta exposición, que se utiliza para la reconstrucción del tercio medio de la cara, permite realizar la anastomosis sin necesidad de una mayor disección del cuello, aunque el calibre de los vasos sanguíneos faciales puede ser pequeño en este nivel. Estos vasos se encuentran profundos en el músculo platisma, que se debe disecar(Chen et al., 2005).

La vena facial común se identifica de forma superficial a la glándula submandibular, que es una estructura lobular ubicada parcialmente debajo del borde inferior del cuerpo mandibular. Se tiene cuidado de proteger la rama mandibular marginal del nervio facial(R. Y. Kim et al., 2018).

La arteria y la vena faciales también se pueden usar para identificar la arteria carótida externa y la vena yugular interna. La arteria carótida externa y la vena yugular externa pueden exponerse directamente por retracción del músculo esternocleidomastoideo posterior. El nervio accesorio espinal se encontrará en la parte superior del músculo esternocleidomastoideo en su superficie medial. La vena yugular interna se localiza posterior y lateral dentro de la vaina carotídea(Lykoudis et al., 2011).

Para las reconstrucciones del tercio superior de la cara o el cuero cabelludo, se accede a los vasos temporales superficiales a través de una incisión separada en el área preauricular. Esta incisión generalmente está en zigzag para que se encuentre dentro del pliegue preauricular de la piel para minimizar la visibilidad de la cicatriz postoperatoria. Las pulsaciones de la arteria temporal superficial suelen ser palpables justo antes del margen superior del hélix auricular(Thakker & Fernandes, 2014).

La disección atraumática y cuidadosa es importante porque la vena temporal superficial tiene paredes delgadas y puede dañarse fácilmente. Los vasos temporales superficiales suelen ser de pequeño calibre, a menos que se diseccionen proximalmente, en el parénquima de la glándula parótida. La disección generalmente se termina al nivel del trago para evitar lesiones en el nervio facial. En este nivel, los vasos suelen ser de calibre satisfactorio para la anastomosis microvascular, con un promedio de 1,8 a 2,7 mm para la arteria y de 2,1 a 3,3 mm para la vena (Wallace, Chang, Tsai, & Wei, 2010).

2.11.3 Complicaciones en la disección de los vasos.

- Se debe tener cuidado en la disección de la vena yugular interna. Una gran venotomía inadvertida puede no solo provocar una hemorragia grave, sino también una embolia aérea que puede poner en peligro la vida.
- Se requiere una técnica suave cuando se manipula la arteria carótida. En los pacientes con aterosclerosis, existe el riesgo de desalojar las placas de ateroma, lo que resulta en una lesión cerebrovascular (Franco-Jiménez, Ceja-Espinosa, Huato-Reyes, Tevera-Ovando, & Ruiz-Flores, 2018).
- La presión sobre el bulbo carotídeo también puede causar bradicardia o incluso asistolia. La bradicardia generalmente cesa cuando se detiene la manipulación del bulbo carotídeo, pero también puede remediarse con una inyección periadventicia de lidocaína al 2%.
- Finalmente, aunque el suministro de sangre a la cabeza y el cuello es rico y existen múltiples interconexiones entre los vasos sanguíneos, la ligadura aguda de varias ramas puede ocasionar una desvascularización del tejido, como la ligadura de la arteria lingual bilateral, lo que resulta en una necrosis de la lengua (Sinno & Rodriguez, 2017).

2.11.4 Anastomosis arterial y venosa.

La posición ideal para el cirujano diestro es que los vasos se posicionen en una orientación de 2 a 8 en punto, esto da como resultado un movimiento natural de la mano para suturar. En muchas ocasiones, esto no es posible.

Las anastomosis más profundas o más difíciles se deben realizarse primero (Rodríguez, Bluebond-Langner, Park, & Manson, 2008).

2.11.5 Anastomosis arterial termino terminal.

Los vasos deben estar preferiblemente dentro del mismo diámetro. El vaso más pequeño se puede agrandar cortando oblicuamente, pero no debe exceder los 20 grados porque puede torcer la anastomosis.

Los vasos receptores se disecan para proporcionar una longitud suficiente y poder colocar una pinza microvascular alejada de las anastomosis para permitir que el vaso pueda girar. Dependiendo de las preferencias del cirujano, se utilizan dos pinzas individuales o una pinza de doble aproximación (Sosin et al., 2016).

Los vasos se irrigan con solución salina heparinizada para eliminar cualquier coágulo adherente y se extirpa un pequeño segmento de tejido adventicio suelto. Las suturas se colocan en las posiciones de las 3 y las 9 en punto, con el extremo izquierdo largo como una sutura de reposo, se gira el vaso y la pared posterior se sutura (Lundgren et al., 2016).

Al finalizar, el vaso se devuelve al frente y se verifica para asegurarse de que la primera fila de suturas no haya atrapado la pared frontal, y luego la pared frontal se sutura de un lado al otro. Las penúltimas y las suturas finales se pasan a través de ambas paredes, pero se dejan sin atar mientras se inspecciona la luz antes de proceder a realizar el nudo (W. Wang et al., 2019).

2.11.6 Anastomosis venosa.

Es común tener un grado de desajuste con el diámetro de las venas, sin embargo un grado moderado es bien tolerado. Los vasos se triangulan con tres suturas de soporte, cada una colocada en un tercio del total, alrededor de la circunferencia de la anastomosis. Por lo general, solo se colocan dos o tres suturas entre ellas, y debido a la baja presión, cualquier fuga se detiene fácilmente.

Una vena de adecuado calibre suele ser suficiente en la reconstrucción de cabeza y cuello, pero en las extremidades, donde es común el espasmo venoso, a menudo se agrega una vena superficial más grande (cuando sea posible) a la anastomosis de la vena comitante. Cuando se sutura a una vena grande como la yugular interna, entonces es apropiada una anastomosis término lateral (Seres, Csaszar, Voros, & Borbely, 2001) .

2.11.7 Técnica de sutura en anastomosis vascular.

La aguja curva está diseñada para insertar en un movimiento de rotación, evitando así la tendencia a la guadaña a través de la pared del vaso. Esto es particularmente importante en un vaso de pared blanda o irradiada donde son muy friables. La colocación adecuada de la sutura evitará que la anastomosis tenga fuga. Las suturas se deben atar de forma ajustada pero no lo suficiente como para deformar la pared del vaso. El dilatador del vaso se introduce en la luz para separar las paredes del vaso mientras se pasa la aguja para evitar dañar la íntima al agarrar toda la pared del vaso. Si hay una vista clara de las paredes del vaso en ambos lados, es posible suturar ambas en una sola pasada, de lo contrario, se deben tomar los bordes por separado.

Antes de atar la última sutura, el vaso se lava con solución salina heparinizada. Las pinzas se quitan en secuencia. Primero deben retirarse las pinzas arteriales y las de la vena después de que se haya llenado de sangre para confirmar la presencia de flujo a través del colgajo(L.-W. Chang et al., 2014).

2.11.8 Cierre de la herida relacionado con las anastomosis vasculares.

Antes de cerrar la herida, es importante verificar que no haya torceduras o retorcimientos en el pedículo. La hemostasia meticulosa es obligatoria, y los tubos de los drenes, debe colocarse bajo visión directa lejos del pedículo. Es útil colocar una sutura en la piel sobre el pedículo para marcar un punto que se puede monitorear después de la operación con un Doppler de mano. Es vital asegurarse de que no haya vendas o cintas apretadas que crucen la vía de drenaje venoso desde el colgajo. Un buen ejemplo es el uso desafortunado de cintas de traqueotomía alrededor del cuello o vendas apretadas alrededor de las extremidades. Siempre es importante mantener elevada la zona de la anastomosis para ayudar al drenaje venoso (W. Wang et al., 2019).

2.11.9 Monitoreo postoperatorio.

La evaluación precisa de la perfusión de las transferencias de tejidos libres siempre ha sido un desafío para los cirujanos que realizan procedimientos de reconstrucción microvascular. La transferencia de tejido libre microvascular en la actualidad tiene una alta tasa de éxito, que se debe en parte al monitoreo efectivo de la circulación del colgajo después de la cirugía.

El objetivo de la vigilancia postoperatoria es el reconocimiento temprano del compromiso del colgajo para mejorar las posibilidades de salvamento del

colgajo y menores tasas de morbilidad y mortalidad. En muchos casos, las complejidades de la microcirculación del colgajo son difíciles de evaluar a pesar de todos los factores subjetivos (Nambi & Dhiwakar, 2014).

2.12 Reconstrucción de base de cráneo anterior con colgajo de peroné.

La extirpación de los tumores localizados en la base del cráneo puede tener consecuencias funcionales y estéticas significativas para el paciente y defectos tridimensionales complejos que pueden presentar un desafío reconstructivo quirúrgico. El riesgo de complicaciones potenciales que ponen en peligro la vida como resultado de una reconstrucción fallida aumenta la complejidad. El manejo de los pacientes con tumores de la base del cráneo anterior ha mejorado con el uso de equipos quirúrgicos y médicos multidisciplinarios y ha mejorado las técnicas quirúrgicas así como la implementación de nueva tecnología en el campo de la microcirugía, el diagnóstico por imagen y los servicios auxiliares diagnósticos (BRIAN, J.JONES, 2015).

En el pasado, el manejo de los pacientes con tumores de la base del cráneo estaba limitado por la falta de opciones reconstructivas confiables. El advenimiento de la transferencia de tejido libre ha cambiado positivamente el resultado de la reconstrucción quirúrgica, particularmente para defectos complejos de la base del cráneo. La capacidad de transferir una gran cantidad de tejido sano y bien vascularizado para reconstruir cualquier defecto tiene ventajas significativas tanto estéticas como funcionales sobre los colgajos pediculados o locales en la reconstrucción de la base del cráneo anterior (Ebert et al., 2017).

La reconstrucción exitosa requiere una comprensión del defecto anatómico, objetivos reconstructivos realistas, selección apropiada del método reconstructivo y lo que es más importante de equipo humano multidisciplinario de diferentes especialidades clínicas y quirúrgicas (Sonig & Nanda, 2013).

2.12.1 Clasificación de los defectos de la base del cráneo.

Se han descrito varios parámetros para clasificar los tumores de la base del cráneo y para realizar un adecuado plan de tratamiento así como para evidenciar las necesidades reconstructivas de cada caso. La base del cráneo se dividió en tres regiones según la posición anatómica del tumor, los patrones de crecimiento del tumor y el abordaje quirúrgico a realizar (McNab, 2003).

I Los tumores de la región incluyen aquellos que surgen de los senos paranasales , órbita, maxilar, seno maxilar, tercio medio facial, piel y otras estructuras locales de la fosa craneal anterior, los tumores que comúnmente se originan en esta región incluyen adenocarcinoma, carcinoma de células escamosas, carcinoma adenoquístico ,carcinoma de células basales y meningiomas. Según lo informado por Chang et al, la mayoría de los tumores de la base del cráneo surgen en esta región (E. I. Chang, Jenkins, Patel, & Topham, 2016).

Los tumores de la Región II surgen lateralmente y afectan principalmente a la fosa infra temporal y pterigopalatina, los límites de la fosa craneal media se extienden desde la porción posterior de la órbita hasta la porción posterior de la porción petrosa del temporal. Estructuras anatómicas vitales pasan a través de esta región, como la arteria carótida interna, las ramas nerviosas maxilares, las ramas nerviosas mandibulares y el nervio facial. Los tumores comunes que se

encuentran en la región II incluyen carcinoma de células basales, así como tumores del oído medio, parótidas, meningiomas. Los tumores de la Región II tienen mayor incidencia de afectación a la duramadre en comparación con las regiones I y III (Eaton et al., 2018).

Los tumores de la Región III se originan dentro o alrededor del hueso temporal, incluyendo pabellón auricular y la parótida, con extensión intracraneal para afectar la fosa craneal posterior o la fosa craneal media. Las estructuras encontradas en la resección de estos tumores incluyen el nervio glossofaríngeo, el nervio vago y la vena yugular interna. Los tumores en la región III son con mayor frecuencia carcinoma de células escamosas (E. I. Chang et al., 2016).

2.13 Principios de la reconstrucción de base craneal anterior.

Los principios para la reconstrucción de la cabeza y el cuello son proporcionar una función y cosmética óptimas al mismo tiempo que proporcionan cobertura de tejido blando y soporte estructural. Las consideraciones adicionales para la reconstrucción de la base del cráneo son restablecer las cavidades craneofaciales involucradas y restaurar la simetría y apariencia facial del paciente.

Debido a la ubicación de la base del cráneo y la proximidad a las estructuras vitales, la reconstrucción se centra en la prevención de las complicaciones del sistema nervioso central que pudieran poner en peligro la vida del paciente. La selección de la reconstrucción quirúrgica debe incluir estrategias para minimizar las complicaciones perioperatorias, mantener una reparación de duramadre impermeable, separar el sistema nervioso central de

la naso-orofaringe y eliminar los espacios muertos que pudieran quedar(Luo et al., 2012).

2.14 Abordaje quirúrgico a la región fronto orbitaria.

El abordaje quirúrgico seleccionado para la resección de los tumores de la base del cráneo depende de la patología del tumor, el tamaño del defecto y la ubicación del mismo. La planificación preoperatoria, incluye un equipo multidisciplinario de cirujanos oncológicos, cirujanos plásticos, cirujanos maxilofaciales, radiólogos, anestesiólogos, entre otros profesionales de la salud (Munro.Ian, 1993).

En términos generales, los tumores de la región I (base del cráneo anterior) típicamente requieren un abordaje anterior con una incisión coronal, craneotomía frontal, resección ósea supra orbitaria. También se puede requerir una, resección del seno frontal así como enucleación o evisceración del contenido orbital (TOMA, 2016).

2.14.1 Colgajo coronal técnica quirúrgica.

El colgajo coronal se puede utilizar para exponer el tercio superior y medio de la cara, la disección y el grado de exposición dependen del procedimiento quirúrgico particular que vamos a realizar (Posnick.Jeffrey., 1992).

2.14.2 Incisión coronal.

Se puede realizar rayas o marcas de tinte en el sitio propuesto para la incisión, estas nos ayuda a alinear correctamente el cuero cabelludo durante el cierre del colgajo, la primera marca se realiza en la línea media y las marcas posteriores se hacen lateralmente a distancias aproximadamente iguales de la

línea media, se pueden también realizar pequeñas rayas hechas con una punta de bisturí deben ser lo suficientemente profundas para que su ubicación sea visible al final de la cirugía. La primera incisión se realiza con una hoja de bisturí # 10 que se extiende desde una línea temporal superior a la otra línea temporal contralateral (Ruiz, Pattisapu, Costello, & Golden, 2010).

Para la exposición coronal la incisión se realiza a través de la piel, el tejido subcutáneo y la galea, lo que revela el plano subgaleal del tejido conectivo areolar laxo que recubre el pericráneo, el margen del colgajo se puede levantar y diseccionar rápida y fácilmente sobre el pericráneo (Munro.Ian, 1993).

2.14.3 Elevación del colgajo coronal.

Después de la elevación de los bordes de la herida anterior y posterior de 1 a 2 cm, se pueden aplicar clips hemostáticos que pueden ser clips de Raney o cauterizar los vasos que sangran, a medida que la disección avanza anteriormente la tensión se desarrolla porque el colgajo todavía está pegado lateralmente sobre los músculos temporales, la disección de esa parte del colgajo debajo de la línea temporal superior de la fascia temporal alivia esta tensión y permite que el colgajo se retraiga aún más hacia delante, a lo largo de la cara lateral del cráneo, la fascia temporal blanca reluciente se hace visible donde se mezcla con el pericráneo en la línea temporal superior, el plano de disección es simplemente superficial a esta gruesa fascia(Schultz, Braun, & Truong, 2017).

Cuando el colgajo ha sido disecado anterior e inferiormente varios centímetros debería ser posible evertirlo, si no es posible evertir el colgajo debe ser necesaria una mayor disección inferior a lo largo de la capa superficial de la

fascia temporal, y posiblemente extender la incisión de la piel más inferior(Ellis, 2008).

La porción lateral del colgajo se disecciona por debajo de la fascia temporal, una vez que la porción lateral del colgajo se ha elevado a una distancia de 2 a 4 cm del cuerpo del cigoma y el arco cigomático, estas estructuras generalmente se pueden palpar a través de la fascia que las rodea(Markiewicz, Gelesko, & Bell, 2013).

Cerca del pabellón auricular, el colgajo se disecciona por debajo de la raíz del arco cigomático, en este momento la capa superficial de la fascia temporal se incide en la raíz del arco cigomático, justo en frente del pabellón auricular, y la incisión se continúa anterior y superior en un ángulo de 45 grados, uniéndose a la incisión de la región frontal que se realizó anteriormente a través del pericráneo en la línea temporal superior (Sharma & Kevin Luk, 2017).

La disección realizada en la parte inferior debe ser profunda a la capa superficial de la fascia temporal, eliminándola de la grasa subyacente, esta capa proporciona una ruta segura de acceso al arco cigomático porque la rama temporal del nervio facial es siempre lateral a la capa superficial de la fascia temporal, se usan tijeras Metzenbaum para diseccionar debajo de la capa superficial de la fascia temporal. Una vez que la superficie superior del arco cigomático y el borde posterior del cuerpo del cigoma son palpables o visibles, se hace una incisión a través del periostio a lo largo de su porción superior(Smerdon, 2000).

La incisión se continúa de manera superior a lo largo del borde posterior del cuerpo del cigoma y el borde orbital, y finalmente se realiza la incisión horizontal a través del pericráneo o el área donde se ha elevado el colgajo

pericraneal, la elevación subperióstica expone las superficies laterales del arco cigomático, el cuerpo del cigoma y el borde orbitario lateral. (Munro.Ian, 1993).

2.14.4 Exposición subperióstica de la peri órbita.

Para permitir el acceso a la porción superior de la órbita y la región nasal, es necesario liberar el paquete neurovascular supra orbitario de su foramen, esta maniobra implica la disección en el plano subperióstico completamente alrededor del paquete neurovascular o incluso dentro de la órbita. Si no se observa ninguna superficie ósea rodeando el paquete neurovascular, se puede extraer suavemente de la muesca ósea, si se encuentra un foramen óseo, se puede usar un pequeño osteótomo a lo largo del borde supra orbitario para liberar el paquete neurovascular(Gardner, Cocke, & Robertson, 1996).

La disección del periostio de las paredes orbitales superior y medial libera el colgajo y permite la retracción hasta el nivel de la unión de los huesos nasales y los cartílagos nasales laterales superiores, esta disección se facilita con la incisión cuidadosa del periostio de la región nasofrontal, se puede proceder a lo largo del dorso hasta la punta nasal, si es necesario. Los tendones cantales mediales no deben ser desinsertados inadvertidamente de las crestas lagrimales posterior y anterior, se deben identificar como uniones fibrosas densas en la fosa nasolagrimonal, la pared orbital medial completa puede estar expuesta sin desinsertar los tendones cantales(Ellis, 2008)(Omar Abubaker et al., 1990).

2.14.5 Cierre del colgajo frontal.

Después de una amplia exposición de las regiones frontales, malares e infraorbitarias, se recomienda la resuspensión de los tejidos blandos, también se

recomienda una cantopexia lateral si se desinsertaron las uniones cantales al tubérculo orbital lateral. El cierre del periostio alrededor del borde orbitario lateral se realiza con suturas reabsorbibles 4-0. Idealmente, el periostio sobre el arco cigomático debe estar cerrado, pero esto puede ser difícil debido a la pequeña cantidad de periostio disponible(Ivan et al., 2018).

2.15 Complicaciones en reconstrucción de base de cráneo anterior.

Las complicaciones tempranas en pacientes después de la reconstrucción de base del cráneo incluyen:

- Infección de la herida.
- Hematomas.
- Pérdida del colgajo (total o parcial).
- Fuga de líquido céfaloaraquídeo.
- Lesión de los nervios craneales.
- Neumoencefalo.
- Convulsiones.
- Meningitis(Ebert et al., 2017).

Las complicaciones tardías incluyen:

- Retraso en la cicatrización de heridas.
- Fibrosis o atrofia de tejidos blandos.
- Inestabilidad ósea.
- Diplopía.
- Ectropión.
- Enoftalmos.

- Distopía.
- Exposición de material de osteosíntesis (malla de cráneo, placas y tornillos) (Jhons, 1981).

Los predictores para complicaciones postoperatorias fueron:

- La presencia de invasión dural del tumor.
- Compromiso cerebral.
- Radiación previa.
- Comorbilidad médica que podría tener el paciente (Girod, Boissonnet, Jouffroy, & Rodriguez, 2012).

La complicación más común relacionada con la reconstrucción de la base del cráneo es la infección relacionada con la herida. Debido a la ubicación de la base del cráneo, las infecciones requieren una intervención temprana para evitar consecuencias fatales en el sistema nervioso central. Los antibióticos profilácticos a menudo se utilizan en casos que se espera comunicación con las cavidades orales o nasales durante la cirugía (Lundgren et al., 2016) (Willson et al., 2017).

Para evitar el fracaso del colgajo o la necrosis, es necesaria una estrecha vigilancia de las anastomosis de vasos arteriales y venosos cada dos horas las primeras 48 horas.

El tratamiento oportuno del compromiso vascular es fundamental para restablecer un buen flujo en el colgajo y evitar las complicaciones asociadas con la isquemia del colgajo, el tratamiento de la congestión venosa sería una

exploración quirúrgica para recuperar la integridad y el flujo vascular (Buller, Kreppel, Maus, Zirk, & Zöller, 2019).

Para minimizar la posibilidad de una fuga de líquido céfalo raquídeo y las complicaciones perioperatorias asociadas, es imprescindible un sellado dural hermético, y esto se logra mejor con un cierre cuidadoso de la reparación dural y el uso de tejido libre vascularizado en los casos que requieren reconstrucción. Para pequeñas fugas de líquido céfaloraquídeo, el tratamiento no quirúrgico, como la elevación de la cabeza y evitar maniobras de Valsalva, puede ayudar (Ivan, Rutledge, Lew, & Aghi, 2018).

3. Metodología.

3.1. Materiales

El presente trabajo de investigación fue un estudio retrospectivo, analítico, y descriptivo, para evaluar la eficacia de la reconstrucción de la región fronto orbitaria con colgajo libre de peroné basado en la revisión de la bibliografía científica relacionada y la presentación del caso clínico antes mencionado. Se realizó en la Facultad de Odontología en la Clínica de Posgrado de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad San Francisco de Quito durante el período mayo –diciembre 2018.

Los resultados se obtuvieron de la revisión bibliográfica de mayor impacto relacionado con la reconstrucción de defectos cráneo faciales con colgajos libres, y del análisis retrospectivo del paciente tratado con reconstrucción con

colgajo libre de peroné luego de la resección de un meningioma en la región fronto orbitaria de abril - octubre 2016.

3.2. Universo de estudio.

La revisión bibliográfica fue de tipo descriptiva bajo los parámetros establecidos por PRISMA para la publicación de artículos científicos. Para la revisión bibliográfica se puntualizaron tres fases, la primera fase fue la búsqueda de la información, seguida por la organización, y análisis de la misma. La búsqueda electrónica se realizó en dos bases de datos de investigación científica médica, las cuales fueron PubMed, y Sciencedirect. La búsqueda principal se basó en identificar los artículos que sirvieron de base para las publicaciones actuales relacionadas a la reconstrucción cráneo facial luego de resecciones oncológicas , además de acceder a palabras claves como “Meningioma”, “base de cráneo anterior”, “reconstrucción frontal ”, “colgajo libre de peroné”, “resección fronto orbitaria”, “clasificación de defectos fronto orbitarios ”, “incidencia de meningiomas en fosa craneal anterior”. La búsqueda secundaria se realizó utilizando como referencia, la bibliografía de los artículos encontrados en primera instancia.

Se identificaron 106 artículos referentes a reconstrucción de base de cráneo anterior con colgajos libres publicados desde 1980 hasta la actualidad en revistas como: Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Journal of Oral Maxillofacial Surgery, Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery, International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, y Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Journal of plastic and reconstructive surgery.

La organización de la información se realizó según el título, autor, y el contenido relacionado. Se utilizó la herramienta del programa Mendeley, la cual se descargó libremente desde la página web oficial. Con esta aplicación, se realizó la clasificación de los artículos encontrados según las características antes descritas.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: artículos de estudios retrospectivos, prospectivos, metanálisis, y revisiones bibliográficas referentes a la reconstrucción fronto orbitaria con colgajos libres, en donde se encontraron datos de incidencia, etiología de la patología base, técnicas quirúrgicas de reconstrucción fronto orbitaria con colgajo libre de peroné desde 1990 hasta la fecha actual. Se seleccionaron artículos que suministraran información relacionada a las diferentes técnicas de reconstrucción cráneo facial, reconstrucción de base anterior de cráneo con colgajos libres, técnicas quirúrgicas de cosecha de colgajo de peroné, técnicas de resección de lesiones oncológicas en base de cráneo anterior, complicaciones relacionadas con la cosecha de colgajo de peroné, complicaciones post operatorias luego de resección tumoral en base de cráneo anterior. Por el contrario, se excluyeron defectos cráneo facial relacionado por síndromes, defectos craneofaciales relacionados por trauma facial.

El análisis de la información de los artículos previamente seleccionados, y clasificados se realizó bajo el criterio subjetivo del aporte principal o secundario, para lo cual se realizó un cuadro comparativo de las ideas más relevantes en relación a la reconstrucción fronto orbitaria.

El análisis retrospectivo del caso clínico estuvo basado en registros fotográficos del paciente intervenido quirúrgicamente en octubre del 2016 de reconstrucción fronto orbitaria con colgajo libre de peroné. El material fotográfico fue suministrado por el Dr. Fernando Sandoval Portilla y Dr. Fernando Sandoval Vernimmen, en donde se evaluó si el resultado funcional y estético fue favorable al tratamiento. Para este análisis se tomó en cuenta datos como: edad del paciente, diagnóstico inicial, y técnica quirúrgica realizada. A través de la observación de las fotografías recopiladas, se pudieron analizar los resultados funcionales y estéticos, enfocados en la reconstrucción cráneo facial luego de resecciones tumorales, disminuir al máximo las secuelas faciales con técnicas modernas de reconstrucción cráneo facial.

3.3. Lista de materiales para la revisión bibliográfica y el análisis de casos clínicos.

- Aplicación Mendeley: A través de este programa se logró organizar la información bajo los parámetros antes mencionados.
- Fotografías: Fueron necesarias las fotografías del procedimiento quirúrgico del defecto óseo, fotografías de reconstrucción dural , fotografías de la técnica quirúrgica para la toma del colgajo de peroné , fotografías del material de osteosíntesis utilizado en la reconstrucción fronto orbitaria con colgajo de peroné.
- Power Point: Con esta herramienta se armó la presentación del caso clínico facilitando así en entendimiento de la secuencia en reconstrucción fronto orbitaria con colgajo libre de peroné luego de resecciones tumorales en este caso un meningioma.

3.4. Descripción del caso clínico.

Paciente género femenino de 56 años de edad con diagnóstico de meningioma de la región fronto orbitaria el cual fue programado por el servicio de neurocirugía para la resección del tumor que comprometió el lóbulo anterior del cerebro, se realizó un abordaje bicoronal y craneotomía fronto orbitaria para acceder al meningioma. Durante la cirugía el team quirúrgico evidenció que el meningioma incluía no solo el lóbulo anterior del cerebro sino que también estaba infiltrando en tejido óseo tanto del hueso frontal , techo orbitario que lesionaba el agujero óptico lado derecho. En ese momento se interconsultó con el servicio de cirugía máxilofacial y cirugía plástica del Hospital Metropolitano para realizar la reconstrucción del defecto óseo resultante de la resección del tumor ya que se resecó ampliamente el soporte óseo de la región fronto orbitaria, el mismo que no pudo ser reconstruido solamente con malla de titanio, siendo necesario reconstruir dicho contrafuerte fronto orbitario con un material autólogo. En este caso, un colgajo libre de peroné brindó un adecuado soporte a la región fronto orbitaria manteniendo así el contorno facial, funcional y estético de dicha región.

Luego de que el team quirúrgico de neurocirugía terminó con la resección completa del meningioma de lóbulo frontal, adecuada hemostasia (Fig. 1). Realizada la resección ósea con amplios bordes de seguridad del techo orbitario (Fig.2) así como el hueso frontal que se encontraba infiltrado en gran medida con el meningioma (Fig. 3A) (Fig. 3B).

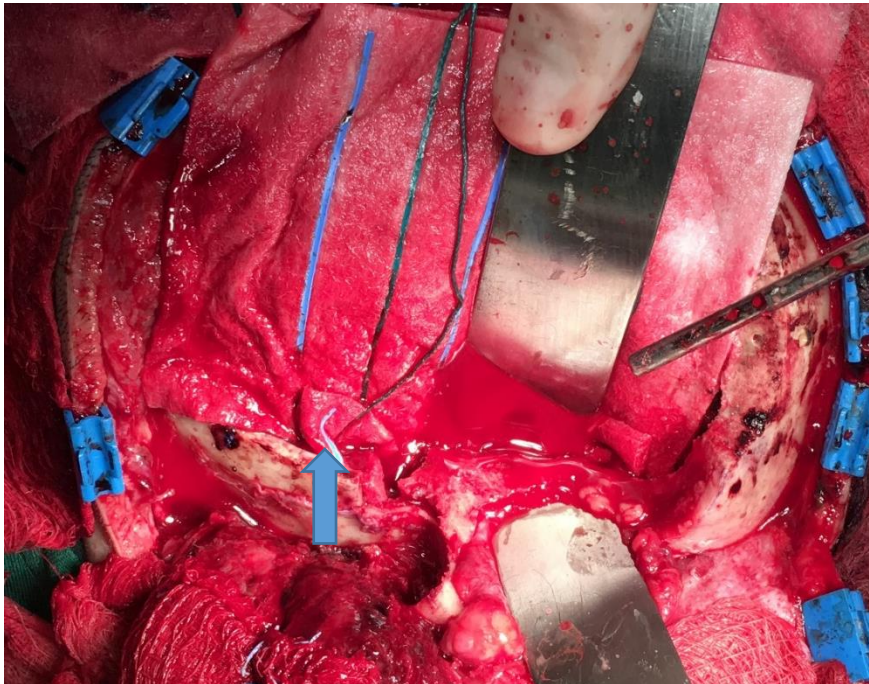


Figura. 1 Resección del meningioma en lóbulo frontal derecho. Completada la resección de meningioma en lóbulo frontal se procede a la planificación inmediata para la reconstrucción, realizando previa hemostasia con cotonoides.

Posteriormente se procedió al Levantamiento de colgajo de peroné para realizar la reconstrucción de la región fronto orbitaria. Se realizó el marcado del peroné en la pierna derecha previo a la cirugía, así como del sitio donde se van a realizar las osteotomías del extremo proximal a 6 cm y del extremo distal a 7 cm para mantener la adecuada estabilidad del tobillo derecho (Figura 4).

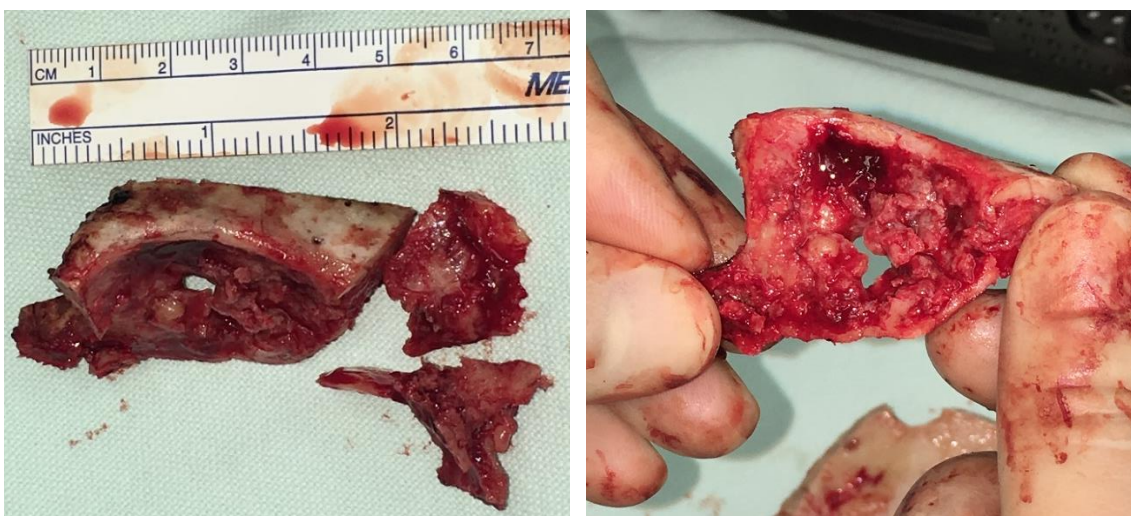


Figura. 2 Cantidad de tejido óseo resecado. Se evidencia la amplia destrucción del tejido óseo del techo orbitario a causa del meningioma.

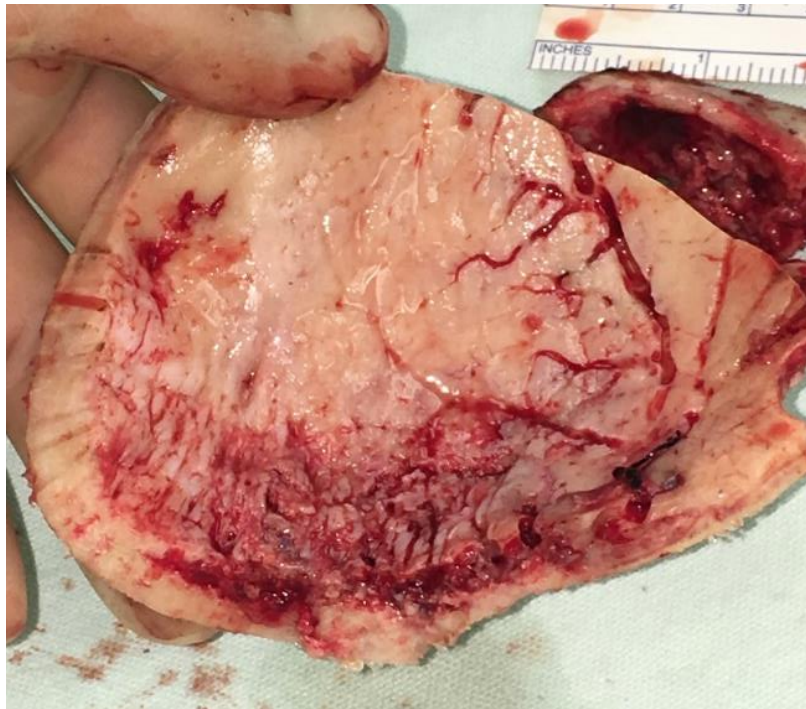


Figura 3 A. Cara endocraneal del hueso frontal. Se evidencia infiltración del meningioma tanto en la cortical externa como interna, así como del tejido esponjoso del hueso frontal.

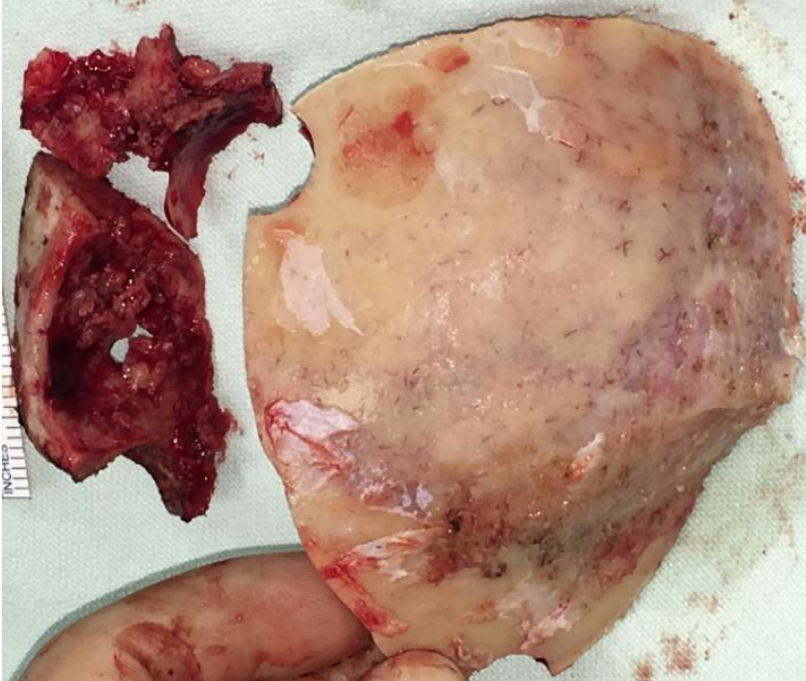


Figura 3 B. Órbita y hueso frontal resecado. Se evidencia la infiltración del meningioma en el hueso frontal y la destrucción que presenta el techo de la órbita por el tumor.



Figura 4. Marcaje del peroné en la pierna derecha. Se aprecia el diseño del colgajo libre del peroné así como también el sitio de las osteotomías tanto proximal como distal.

Se realizó la colocación del torniquete dejando en isquemia a la pierna derecha, para adecuada hemostasia. Este torniquete se desactivó cada 2 horas para permitir la perfusión de la pierna por 30 minutos y luego se activó nuevamente, así durante todo el procedimiento de disección del colgajo libre de peroné. Se efectuó la incisión de la piel con bisturí # 15, profundizamos la disección con electro cauterio hasta los músculos del compartimiento lateral, se dejó una porción de músculo en el hueso para evitar dañar el periostio del peroné. Se procedió con la localización del tabique septo muscular, elevación de la musculatura del compartimiento anterior y la localización de la membrana interósea. Se dividió a lo largo de la osteotomía deseada con precaución de no lesionar los vasos tibiales.

Se procedió a la disección posterior hasta el músculo gastrocnemio en sentido superior y el músculo sóleo en sentido inferior. Una vez liberado el músculo sóleo, se realizaron las osteotomías, distal y luego proximal. Se

preservaron 6 cm de peroné proximal y 7 cm de peroné distal para mantener la adecuada estabilidad tanto del tobillo como de la rodilla (Fig.5).

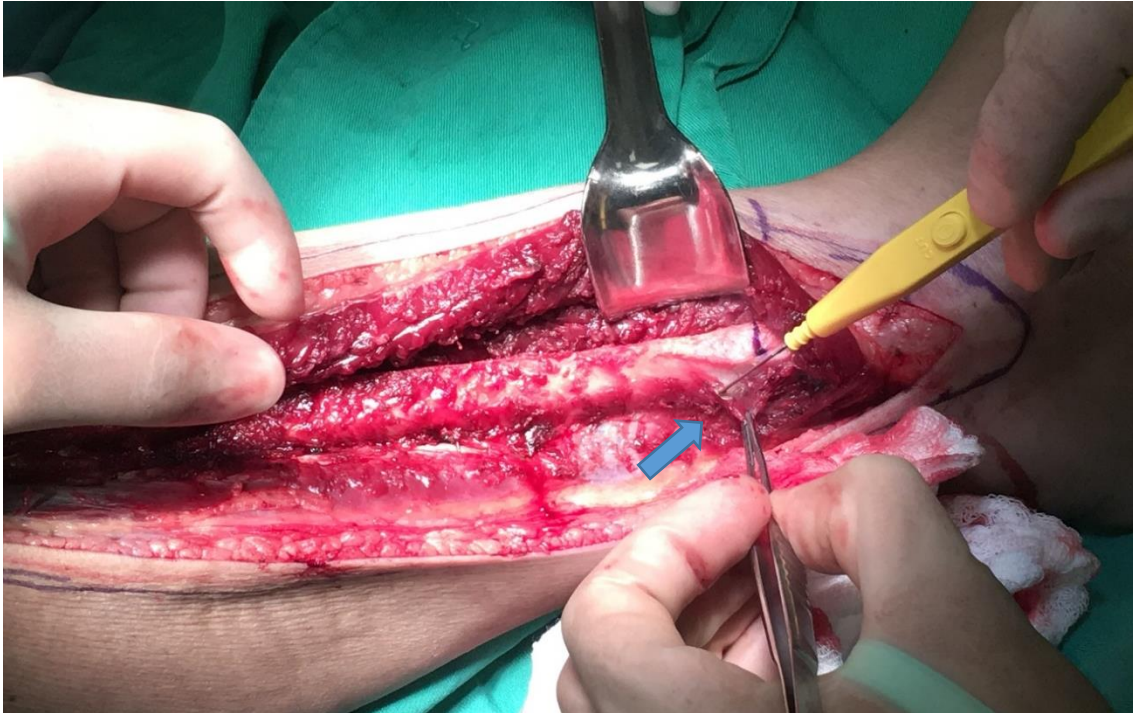


Figura.5 Osteotomía distal. Se evidencia el momento en el que se elevó el periostio antes de realizar la osteotomía distal del peroné, protegiendo los vasos peroneos.

Se continuó con la división de la fascia del músculo flexor del dedo gordo y de la parte distal del músculo, esto permitió un adecuado acceso a los vasos peroneos adosados al hueso. La tracción del hueso del peroné , así como la exposición de las fibras del músculo tibial posterior, la división de este musculo a lo largo de su rafe medio asegurando que los vasos peroneos se dispongan a lo largo del peroné, con esto evitamos dañar los vasos tibiales posteriores, la disección se realiza de caudal a cefálico. El pedículo peronéo presentó una arteria y dos venas comitantes (figura 6). En ese momento, se retiró el torniquete para permitir la perfusión sanguínea de la pierna derecha.

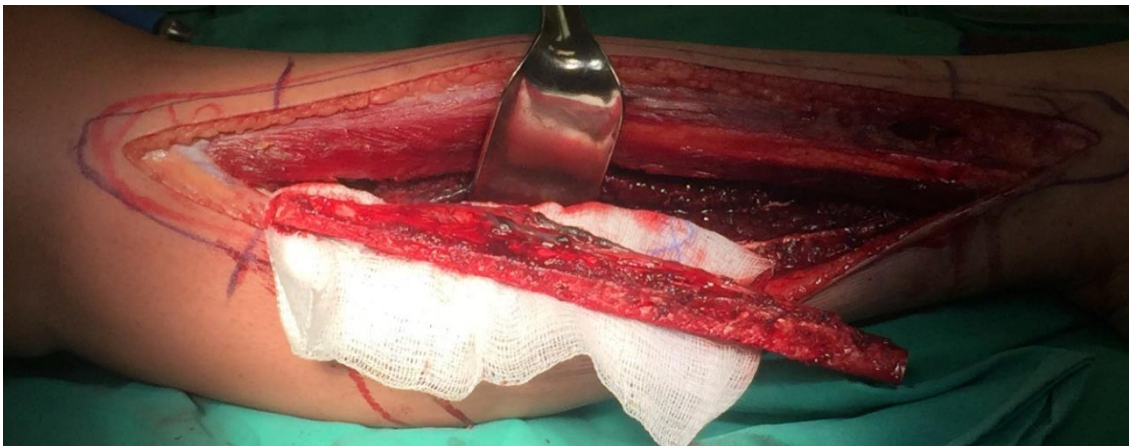


Figura. 6 Osteotomías completadas. Se evidencian los vasos peronéos disecados y adosados a la superficie del hueso del peroné.

Se realizó el armado de la estructura ósea del peroné en doble barra con 2 placas en "L", 4 orificios cada placa, fijada con 4 tornillos del sistema 1,6 mm en la pierna derecha antes de liberar el pedículo. De esta manera, se evitó un tiempo de isquemia prolongado lo que podría comprometer la vitalidad del colgajo. (Figura. 7A) (Figura.7B).

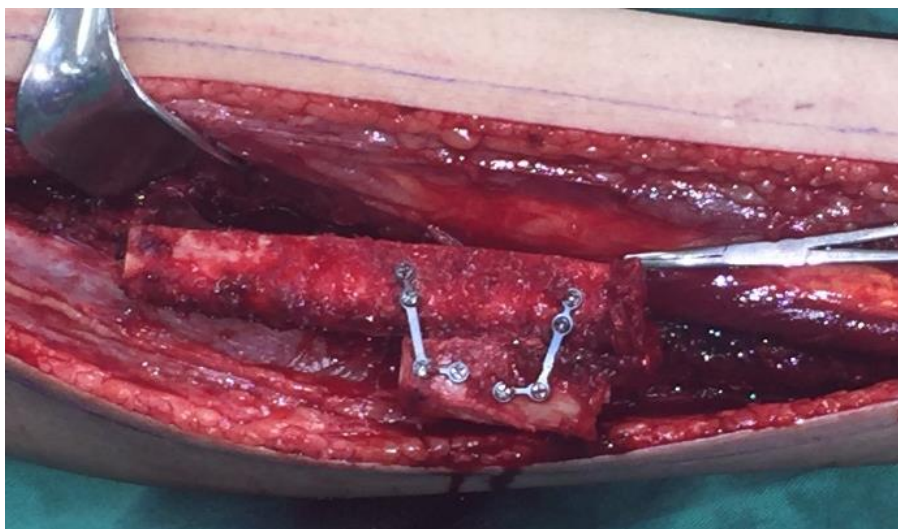


Figura 7 A. Doble barra del peroné. Se evidencia la estructura ósea de peroné en doble barra armado en la pierna, sin cortar la circulación de los vasos peroneos disminuyendo así el tiempo de isquemia.

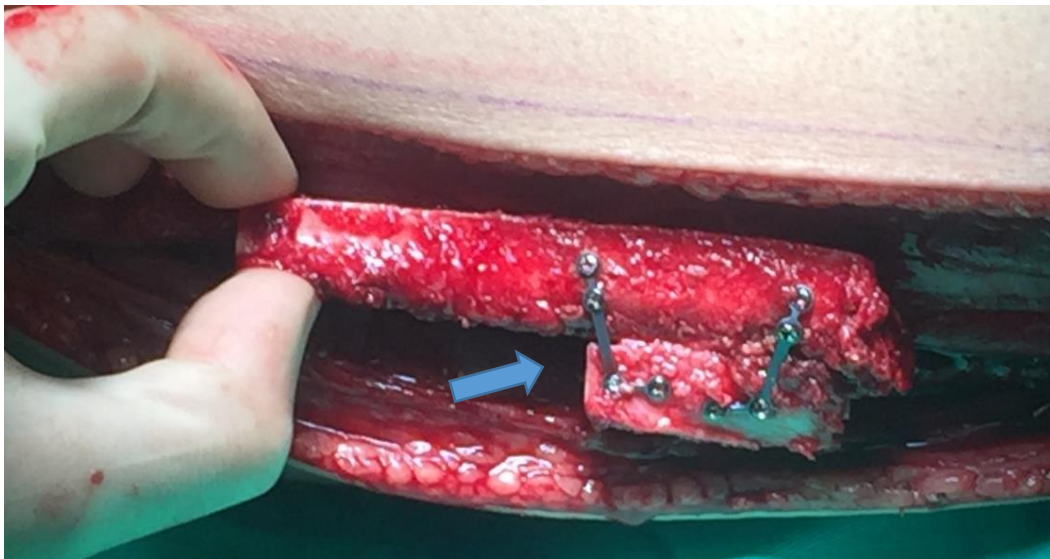


Figura 7 B. Doble barra del peroné. Se aprecia la estructura ósea que va a conformar el contrafuerte fronto orbitario armado con el sistema de placas y tornillos 1,6 mm de la casa comercial OsteoMed.

Una vez realizadas todas las osteotomías necesaria para la adecuada conformación de la estructura ósea, se procedió a la sección de los vasos peroneos, y se llevó el colgajo de peroné al cráneo para realizar el “in setting” en la región fronto orbitaria de la estructura ósea del peroné y la anastomosis de los vasos peroneos a las los vasos temporales superficiales previamente disecados. El momento en que se realizó la sección de los vasos peroneos, se toma el tiempo de isquemia en el que se encuentra el colgajo de peroné antes de la anastomosis a los vasos temporales superficiales, ya que este tiempo es vital para la supervivencia del colgajo de peroné.

Se realizó el control de hemostasia del sitio donante del peroné, se colocaron drenes activos fijados adecuadamente, y se realizó el cierre del defecto por planos para evitar así espacios muertos, con vycril 3-0. Como no se tomó el colgajo con isla de piel, no hubo la necesidad de utilizar injerto de piel,

solamente fue necesaria la utilización de drenajes activos y vendajes del miembro inferior.

Antes de subir la estructura ósea del peroné al cráneo, se realizó la conformación de la malla de órbita para reconstruir el techo de la cavidad orbitaria derecha, mediante la utilización de una malla de órbita y una placa curva de 10 orificios del sistema 1,6mm OsteoMed, fijadas en su extremo medial al hueso frontal contralateral, en su extremo distal fijada a la apófisis frontal del hueso cigomático. La porción media de la malla, se fijó al borde inferior del hueso peroné cuando ya fue colocado y fijado el mismo, con tornillos auto perforantes de 5 mm de longitud. Se prestó mucha importancia en la parte posterior de la malla, ya que la misma se encontraba cerca del agujero óptico y sus estructuras anatómicas que la recorren. La adaptación de la malla en la parte posterior, fue meticulosa para no lesionar especialmente el nervio óptico. (Fig.8).

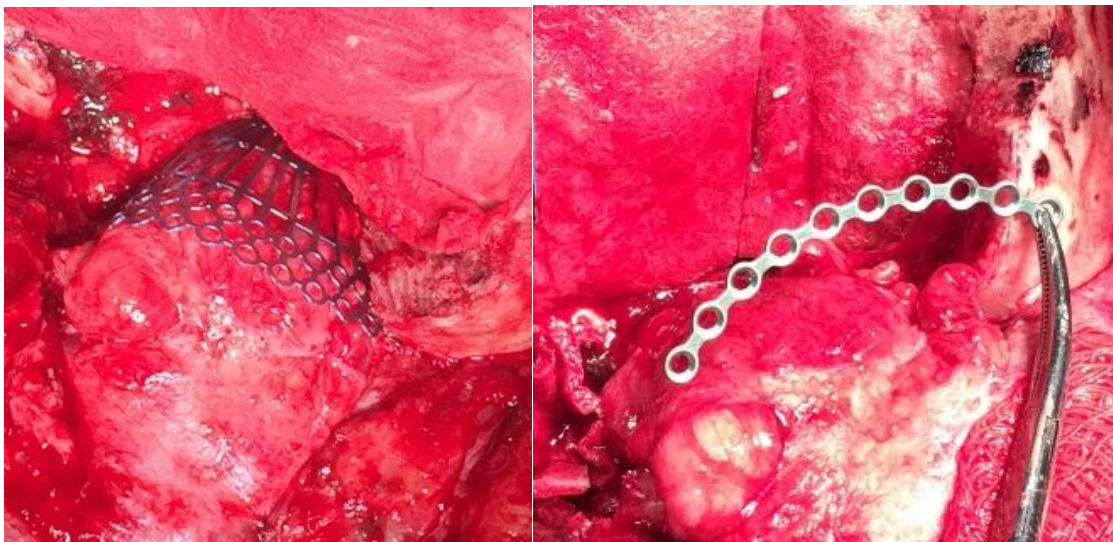


Figura 8 . Reconstrucción del techo de la órbita. Se evidencia (A) la malla de órbita con la que vamos a conformar el techo de la órbita, (B) la placa curva para el reborde supra orbitario.

Luego de la sección de los pedículos vasculares y finalizada la conformación de la estructura del peroné en la pierna, llevamos el colgajo de peroné al cráneo para realizar la reconstrucción de la región fronto orbitaria. Se fijó el hueso del peroné que estaba conformado en doble barra, en su extremo medial con dos placas y 12 tornillos del sistema de 1.6mm de la casa comercial Osteomed, al hueso frontal contralateral. (Fig.9)

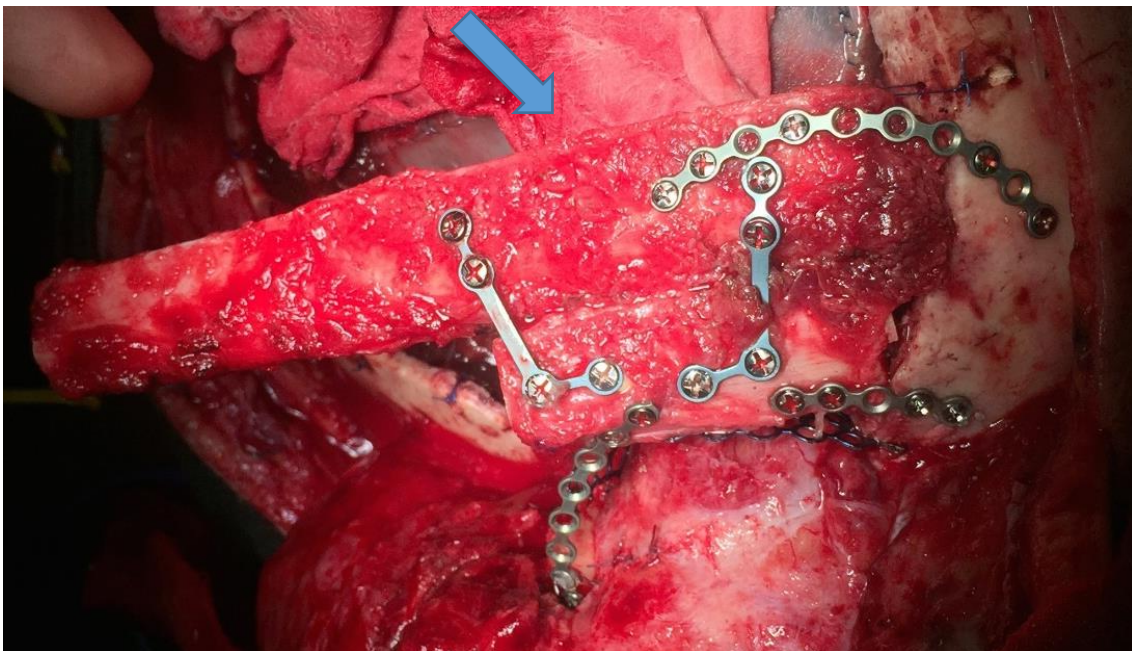


Figura. 9 Se observa la estructura del peroné en doble barra fijada en el hueso frontal contralateral con placas del sistema 1.6mm.

El extremo distal de la barra inferior del peroné antes de fijarlo, se realizó la osteotomía para adaptarlo de forma adecuada a la región temporoparietal y reconstruir el contorno de dicha zona.(Fig.10)

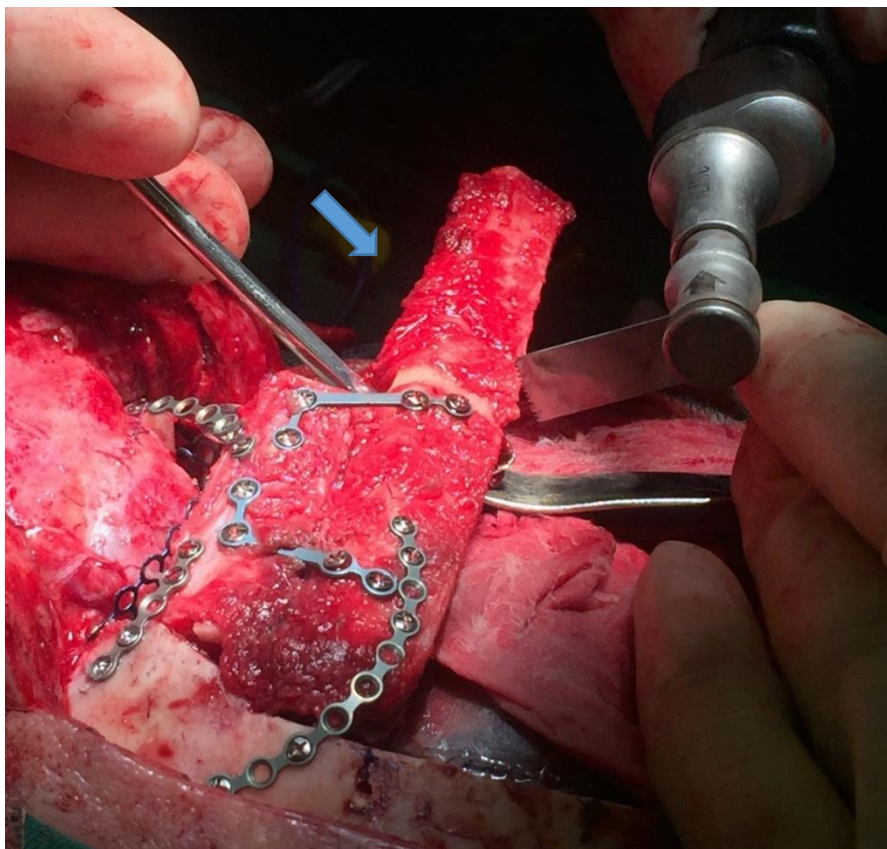


Figura.10 Conformación de la barra inferior del peroné. Se evidencia la osteotomía de la porción inferior y distal del colgajo de peroné con cierra oscilatoria para fijarlo en la región temporal.

Se fijó el peroné con una placa curva de 8 orificios, con 6 tornillos del sistema 1.6 mm a la apófisis frontal del hueso cigomático. El extremo distal se fijó al hueso temporal y parte al hueso parietal con una placa de 6 orificios con 4 tornillos del sistema 1.6mm. (Fig.11)

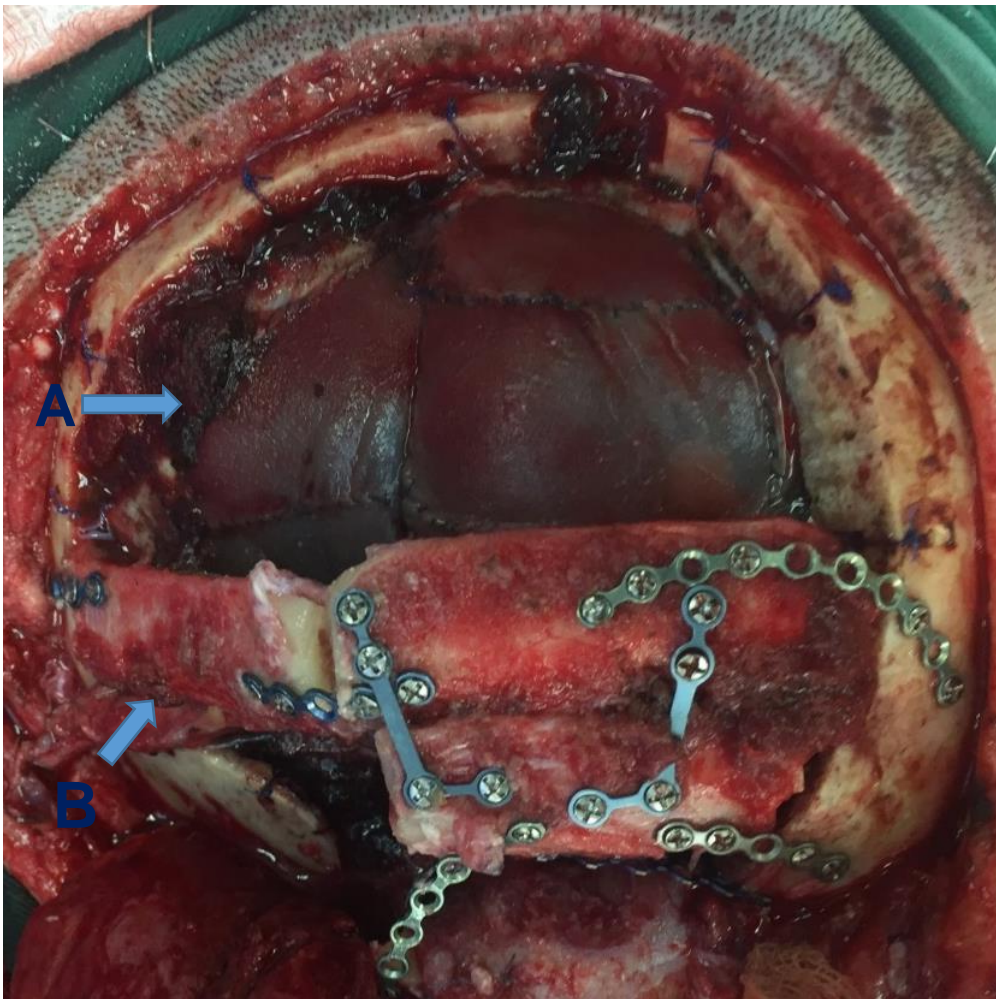


Figura 11. (A) Completada la reconstrucción del defecto fronto orbitario con el colgajo libre de peroné. (B) Se evidencia en el fondo la reconstrucción de la duramadre con injerto dural de colágeno.

Una vez fijado el colgajo de peroné al cráneo, se procedió con la anastomosis termino terminal de la arteria peronea a la arteria temporal superficial, con sutura prolene 7-0 y con puntos simples. Se realizó la “prueba de ordeño” para verificar la perfusión arterial, el drenaje venoso del peroné se anastomosó a la vena temporal superficial con una duración en anastomosis vascular de 50 minutos. Se comprobó la adecuada perfusión del colgajo de peroné, para esto se utilizó el “Eco Doppler” para comprobar la perfusión arterial y venosa, se verificó que no existan fugas en las anastomosis. Se efectuó la reconstrucción de la parte superior del hueso frontal con malla de titanio para

cráneo de 0.6 mm. Se conformó la misma anatomía según la forma del defecto óseo a reconstruir (Fig.12). Se fijó la malla con tornillos auto perforantes en su parte superior en el hueso frontal, y parietal con tornillos 5mm, en su borde inferior se fijó en el hueso del colgajo de peroné con tornillos 5mm. En sus bordes mediales se fijaron al hueso frontal con tornillos de 5mm (Fig.13). En su borde lateral se fijó al hueso temporal (previamente conformados a la fosa temporal) con el mismo sistema de tornillos antes mencionados. (Fig.14).

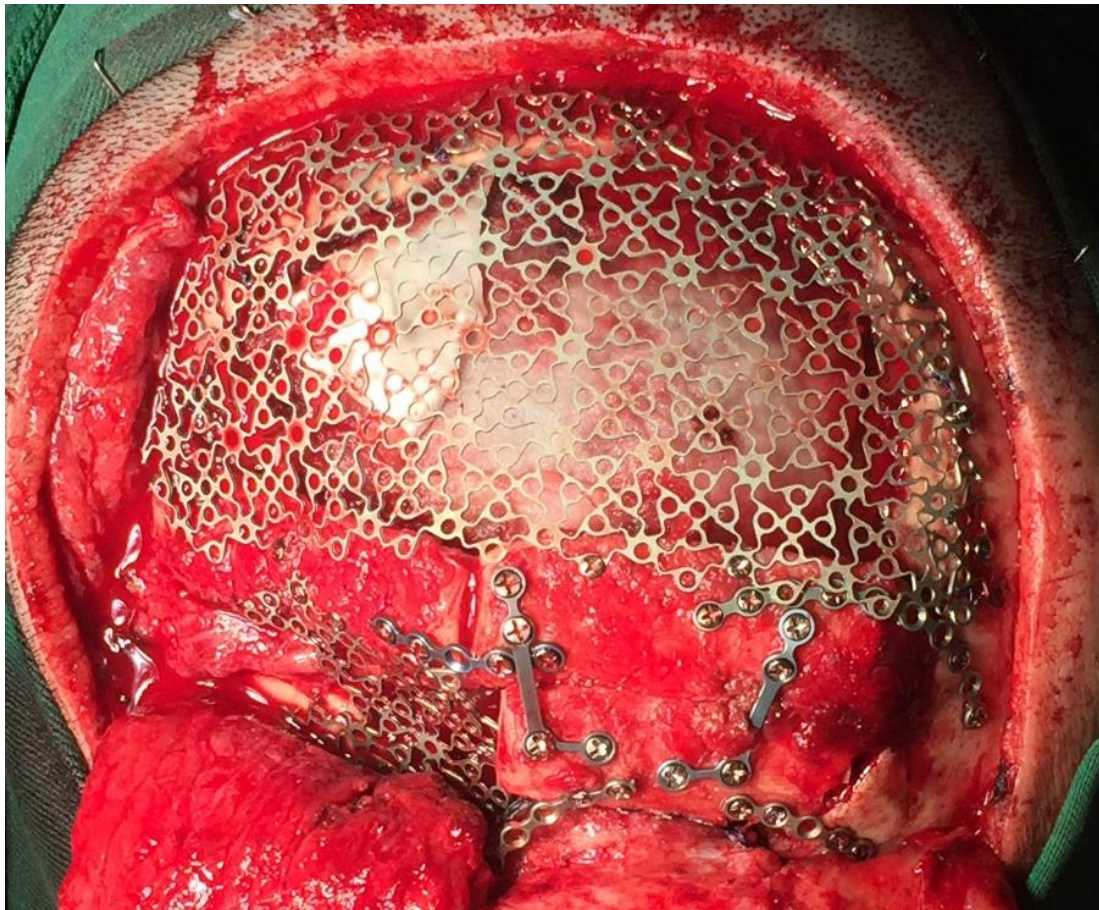


Figura 12. Conformación de la malla de cráneo 0.6mm en la región frontal fijada al hueso del colgajo de peroné en su borde inferior y al hueso frontal en su borde superior.

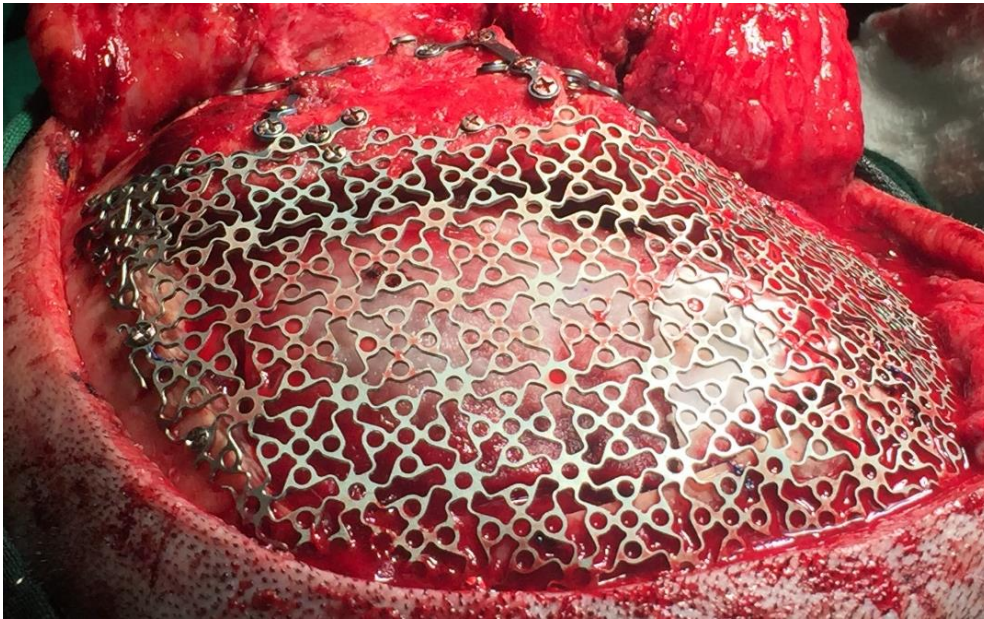


Figura 13. Vista superior de la reconstrucción frontal. Se evidencia la perfecta adaptación de la malla al defecto óseo, en el fondo se encuentra el lóbulo anterior del cerebro.



Figura.14 Vista lateral derecha de la reconstrucción. Se evidencia la adaptación de la malla de cráneo en la región temporal y fijado en el borde superior del colgajo de hueso peroné.

la pared medial de la fosa temporal se reconstruyó con malla de cráneo 0.6mm previamente conformada y fijada en su parte superior al borde inferior con tres tornillos al borde inferior del colgajo de peroné y en su borde inferior con tres tornillos del sistema 1,6 al hueso temporal. Teniendo mucha precaución de no lesionar las anastomosis vasculares. (Fig.15).

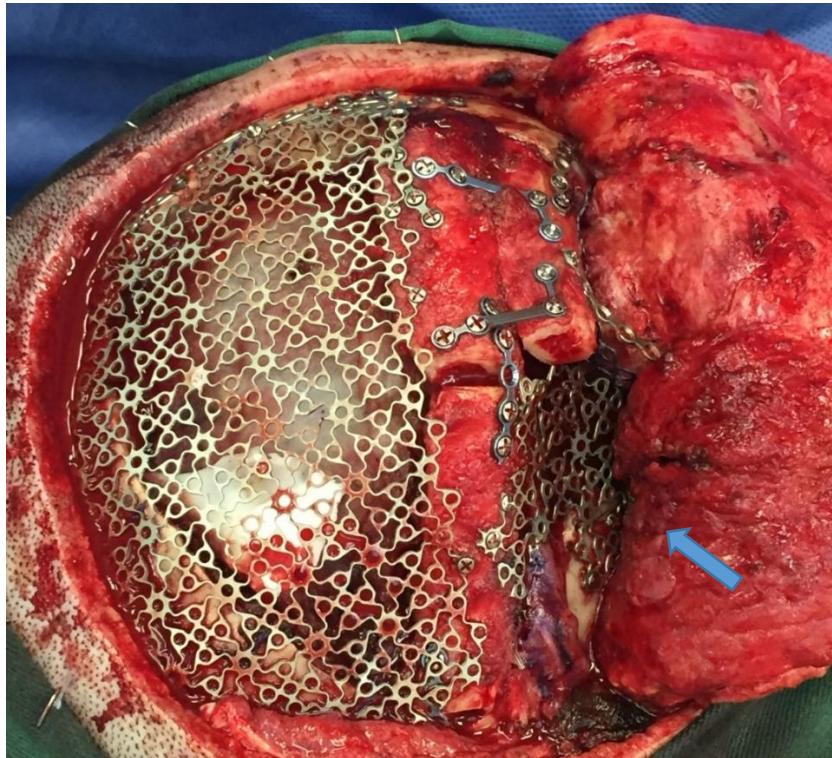


Figura.15. Vista lateral derecha. Se evidencia la reconstrucción de la fosa temporal debajo del hueso del colgajo de peroné con la misma malla 0.6mm que se utilizó para la región frontal.

Una vez completada la reconstrucción del defecto óseo se realizó el lavado de la zona quirúrgica, un adecuado control de la hemostasia, control de las anastomosis vasculares, se colocaron drenajes activos y se cerró por planos el abordaje coronal realizado (Fig16). La paciente pasó a la unidad de cuidados intensivos bajo sedo analgesia por un período de 48 horas, para evitar movimientos bruscos de la cabeza y el cuello que podrían comprometer las anastomosis vasculares. La terapia anticoagulante postoperatoria de rutina se realizó con heparina de bajo peso molecular 40 mg subcutánea 1 vez al día. El seguimiento y los controles por Eco Doppler es de vital importancia en la primeras 48 a 72 horas, ya que la exploración y salvamento inmediato del colgajo son esenciales cuando aparece cualquier signo de trombosis vascular.



Fig.16 Configuración final. Se evidencia terminada la reconstrucción del defecto fronto orbitario con colgajo libre de peroné y malla de cráneo con placas y tornillos del sistema de osteosíntesis 1.6mm.

No hubo complicaciones transoperatorias, ni postoperatorio, relacionados con el colgajo de peroné. Así como con el sitio donante, tampoco se reportó ninguna complicación relacionada a la resección del meningioma en la fosa craneal anterior y posterior en reconstrucción de la duramadre.

Al noveno día post operatorio se dio el alta a la paciente indicándole los cuidados locales que debe seguir durante la recuperación, y posteriormente los controles postquirúrgicos subsecuentes.

Durante los controles postquirúrgicos se evidenciaron los movimientos extraoculares conservados, no se apreció diplopía, distopía, la agudeza visual se encontró dentro de parámetros normales de acuerdo a su rango de edad, no presentó alteración del olfato. El tercio superior de la región facial se observó con adecuada estética, sin deformidad de la región frontal, el contorno frontal adecuado, la cicatriz evolucionó favorablemente sin evidencia de hipertrofia. No

hubo exposición de placas de osteosíntesis, ni dehiscencias de las heridas, no hubo signos ni síntomas de fuga de líquido céfalo raquídeo. (Fig.17)



Figura 17. Fotografías post operatorias de la paciente donde se evidencia la reconstrucción de la región fronto orbitaria con un mínimo de secuelas de la resección ósea a nivel facial, se evidencia excelentes resultados estéticos del contorno de la región frontal.

El sitio donante del peroné en el miembro inferior derecho presentó evolución favorable, no hubo signos de infección y dehiscencias. La deambulacion fue adecuada, incluso presentó una función normal del músculo flexor del dedo gordo del pie derecho.

Se solicitó la tomografía de control, donde se observó la adecuada conformación anatómica de la región fronto orbitaria, las estructuras óseas del colgajo de peroné así como el material de osteosíntesis, y la malla frontal se encontraron en adecuada posición y función. (Fig.18),(Fig.19),(Fig.20),(Fig.21) (Fig.22), (Fig.23).

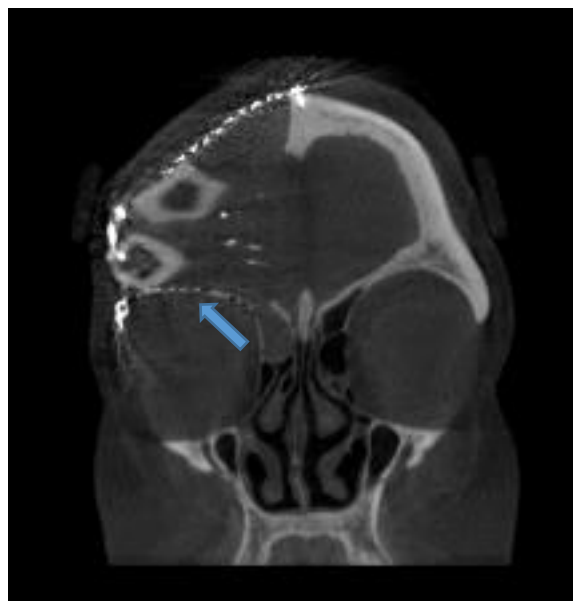


Figura 18. Tomografía corte coronal. Se evidencia la conformación de la región fronto orbitaria con el colgajo libre de peroné.

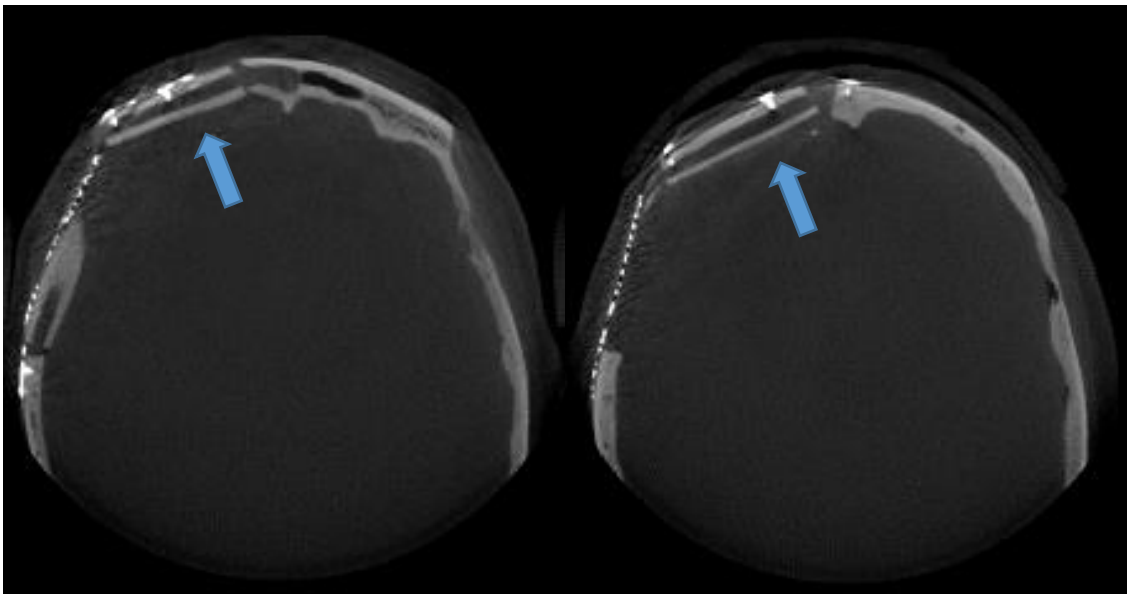


Figura 19. Tomografía corte axial. Se evidencia la adecuada adaptación del colgajo libre de peroné en doble barra A) Barra superior B) Barra inferior. Reconstruyendo anatómicamente el contorno de la región frontal.

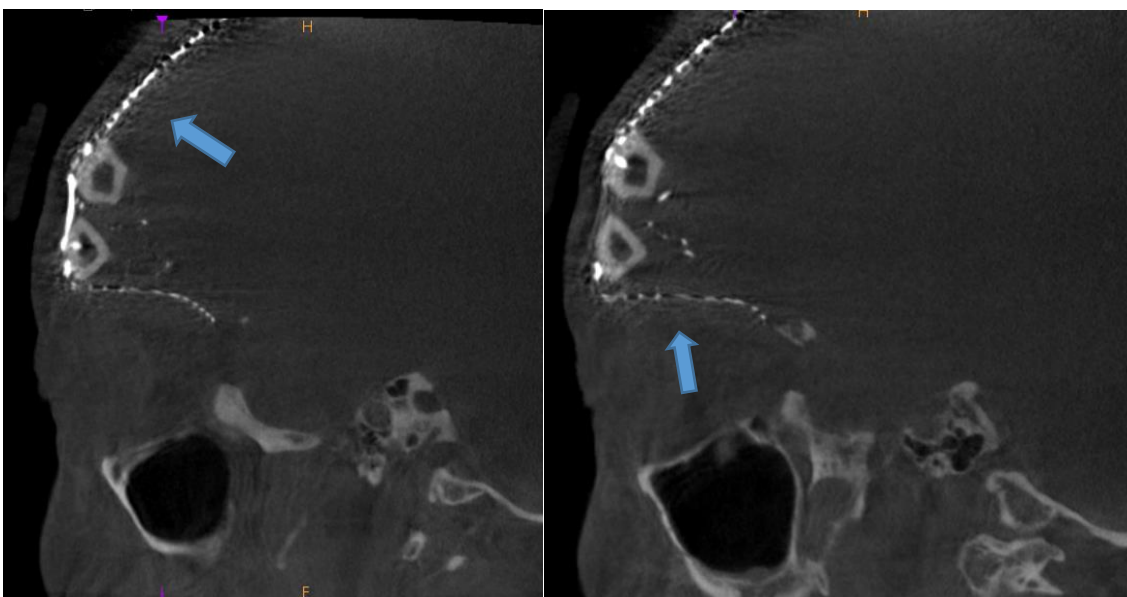


Figura 20. Tomografía corte axial. Se evidencia la adecuada adaptación del material de osteosíntesis al colgajo de peroné en doble barra, reconstruyendo(A) la región frontal, (B) el techo de la órbita.

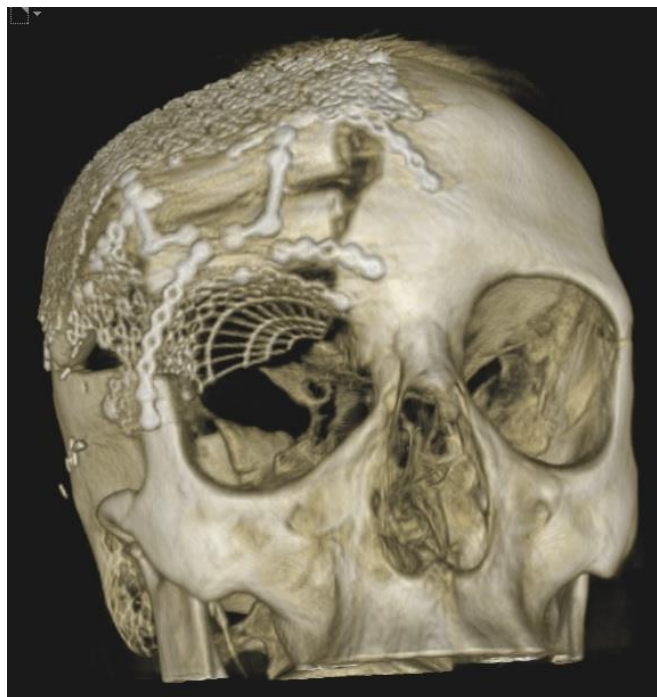


Figura 21. En la reconstrucción tomográfica 3D se evidencia adecuada conformación de la región fronto orbitaria con el colgajo libre de peroné, así como la adecuada posición y función de la malla de cráneo en la región frontal.

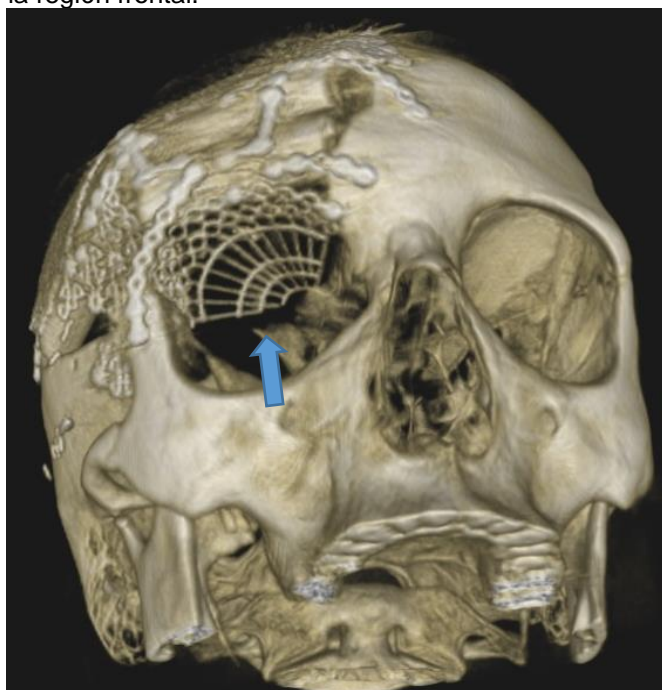


Figura 22. En la reconstrucción 3D se evidencia adecuada conformación del techo orbitario con malla de orbita fijada adecuadamente en el peroné, en su extremo anterior y termina a nivel del ápex orbitario, cerca del canal óptico.

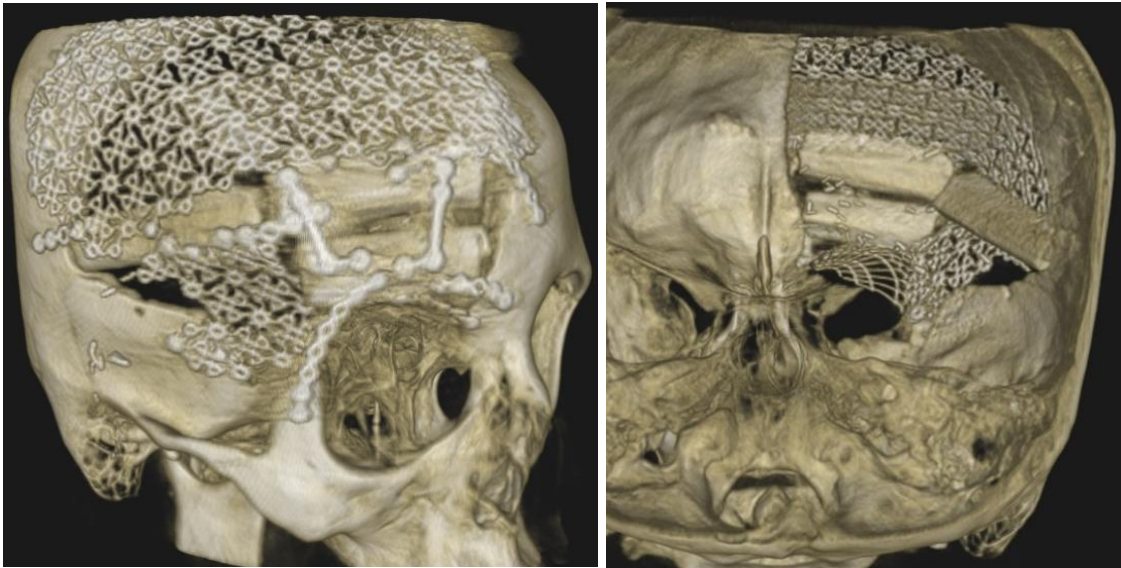


Figura 23. En la reconstrucción 3D se evidencia los segmentos óseos del colgajo de peroné, la malla de cráneo, placas y tornillos, en posición y función adecuadas, reconstruyendo la región fronto orbitaria en su cara (A) exocraneal y (B) endocraneal.

4. Discusión.

El objetivo de la presente investigación, fue evaluar la efectividad estética y funcional del manejo quirúrgico para la corrección de defectos cráneo facial como resultado de resecciones óseas amplias, utilizando colgajo libre de peroné, mediante la revisión bibliográfica descriptiva, y el análisis retrospectivo de un caso clínico. Esta investigación acepta la hipótesis alternativa, ya que se demostraron los resultados favorables en relación a la función, estética, y confort del paciente gracias al análisis retrospectivo de un caso clínico, y a la recopilación de información científica publicada desde 1980 hasta la fecha que cumplieron con las normas PRISMA.

Según Patra et al (2018) los meningiomas constituyen el 13-25% de los casos de neoplasias primarias intracraneales. Representaron el 40% de todas las neoplasias intracraneales primarias cuando fueron diagnosticados

incidentalmente en autopsia o mediante neuroimagen. La mayoría de los meningiomas permanecen asintomáticos y no son detectados durante la vida del paciente a menos que den sintomatología previa.

Según Taylor et al (1990) Los meningiomas de la base del cráneo representaron el 51,6% en su experiencia de la Clínica Mayo de 1983 a 1988, fueron más comunes en mujeres que en hombres, con una proporción de 2:1 para los meningiomas intracraneales, la incidencia máxima se produce a la edad de 45 años.

Según Cushing et al (1990) sobre la base de las similitudes histológicas, se cree que los meningiomas surgen de las células que forman el revestimiento externo de la membrana aracnoidea (capa de células aracnoidales). Sin embargo, según Rubinstein et al (1993) manifiesta que también pueden originarse a partir de fibroblastos duros y células piales. Una hipótesis para explicar la unión dural regular de los meningiomas, es la presencia de nidos de células aracnoideas dentro de la duramadre.

Los meningiomas suelen ser tumores benignos en su mayoría, si se pueden reseccionar totalmente, la tasa de recurrencia es baja y el paciente suele curarse. Según Simpson et al (1957) introdujo una clasificación de cinco grados de extirpación quirúrgica de meningiomas, que se correlacionó bien con la recurrencia del tumor. Las tasas de recidiva tumoral a los 5 años en relación con el grado de resección fueron del 9% después de la eliminación de grado I, del 19% en grado II, del 29% en grado III y del 44% en grado IV respectivamente.

Estudios posteriores realizados por Chan et al (1985) también han encontrado que las tasas de recurrencia dependían de la extensión de la

resección quirúrgica, y observaron grupos de células de meningioma dentro de la duramadre, a una distancia de al menos 3 cm de la adherencia de los meningiomas, lo que sugiere la necesidad de una extirpación amplia de la duramadre a al menos 4 cm de la adherencia dural para evitar la recurrencia del tumor.

Por lo tanto, en general el resultado quirúrgico y la recurrencia de los meningiomas dependen del grado de resección del tumor de la duramadre, membrana aracnoidea, y hueso involucrado circundante. Los defectos craneofaciales óseos de gran tamaño resultantes de amplias resecciones tumorales representan un dilema para el cirujano reconstructivo. Según Wang et al (2016) manifiesta que la técnica debe satisfacer los siguientes objetivos: La obliteración del amplio defecto óseo resultante; permitir una reconstrucción lo más anatómica posible ya que la misma va a servir de protección a órganos vitales en este caso el lóbulo anterior del cerebro y el contenido orbitario; crear un apoyo estructural para la reconstrucción de los rasgos faciales externos evitando deformidades de la región frontal; y la reconstrucción lo más estética posible brindando al paciente la posibilidad de desarrollarse de forma normal en su entorno social cotidiano.

Chang et al (2016) menciona que el peroné es una opción ideal para la reconstrucción de defectos fronto orbitarios amplios en donde solamente la utilización de materiales aloplásticos no podrían recrear de forma adecuada la anatomía perdida de la región. Manifiesta que el peroné brinda un adecuado espesor de hueso, longitud de 24 cm, lo suficientemente amplia para realizar varias osteotomías y poder adaptar de forma adecuada el hueso de peroné a la

región frontal. La constitución cortical del hueso, sirve de soporte ideal para fijar el material de osteosíntesis que se va a utilizar en el caso de la región frontal para la malla de cráneo.

Hidalgo et al (1990) afirmó que la angiografía no es un estudio preoperatorio adecuado que permite saber a ciencia cierta del suministro de sangre a la isla de piel en un colgajo libre de peroné, aunque puede ser útil para confirmar que la arteria peronea está presente y libre de enfermedad y no que es la fuente dominante de suministro de sangre a la porción distal de la pierna.

Blackwell et al (2010) informó que se cambió el plan quirúrgico del 21% de los pacientes que se sometieron a una angiografía preoperatoria antes de la reconstrucción oromandibular y, por lo tanto recomendaron el uso rutinario de imágenes vasculares preoperatorias para evitar una complicación potencialmente catastrófica durante la reconstrucción.

En un estudio más reciente Garvey et al (2012) manifiesta que la angiografía por tomografía computarizada facilitó la toma de decisiones en la planificación de colgajos osteocutáneos de peroné libre para defectos complejos de cabeza y cuello. Dicha información se puede utilizar no solo para verificar la suficiencia vascular de la pierna distal, sino también para planificar con mayor precisión la recolección del colgajo. Menciona también que la angiografía tomográfica computarizada es preferible a la angiografía convencional porque cuesta menos, tiene menos riesgos y puede proporcionar información útil adicional para la planificación quirúrgica.

En nuestra experiencia hemos visto que hay ciertos procedimientos que son claves relacionados con el éxito de la reconstrucción como la exploración de

los vasos antes de la cirugía mediante la identificación de pulsaciones de la arteria dorsal del pie y arteria tibial posterior, con la utilización de un Doppler o ecografía para la identificación precisa de las perforantes cutáneas de la arteria peronéa, si no se localizan perforantes se debe cambiar de pierna donadora.

Según Badie et al (2009) los pacientes con defectos extensos del cráneo y / o sobrevivientes de defectos oncológicos por amplias resecciones, que pueden tener un mayor riesgo de desarrollar meningoencefalocele postoperatorio, puede ser necesaria una reparación más rígida que no brinda solamente los materiales aloplásticos en este caso una malla de titanio. recomienda que debería ser realizada la reconstrucción con un colgajo libre de hueso en este caso de peroné ,brindando un excelente soporte y anatomía a la reconstrucción con el inconveniente que la toma del colgajo, la conformación mediante múltiples osteotomías para adaptar al defecto del cráneo puede llevar mucho tiempo y ser una técnica mucho más compleja.

Según Price et al 2006 manifiesta que con frecuencia se usa material aloplásticos para reconstruir defecto de la región frontal, la malla de titanio tiene una larga trayectoria de uso. Dentro de sus desventajas menciona la conductancia del frío y el calor, así como también una mayor frecuencia de infecciones, es un material radiopaco que causa un efecto de dispersión en la imagen que limita la utilidad de los estudios radiográficos.

Hosseini et al 2016, menciona al metacrilato que es utilizado en la reconstrucción de defectos frontales, es duradero puede contornearse fácilmente y conduce menos el calor y el frío a diferencia de las aleaciones metálicas como

las mallas. El problema de estos materiales es que el proceso de endurecimiento es exotérmico y requiere irrigación fría mientras fragua el material.

Schultz et al 2017, menciona a los cementos de hidroxiapatita cálcica también utilizados en las craneoplastias ,suelen usarse combinados con mallas de titanio para brindar un contorno liso a la calota reconstruida, su endurecimiento es isotérmico y el material puede mostrar cierto crecimiento del hueso hacia el interior (osteoconductor).

Dentro de las principales complicaciones de los materiales aloplásticos están las infecciones con la necesidad de extraer el material utilizado, en estos casos la reconstrucción suelen retrasarse y realizarla en una segunda intervención luego de un adecuado desbridamiento, retiro del material aloplásticos utilizado para la reconstrucción frontal y la administración de antibióticos, hasta que se ha eliminado completamente la infección .

En nuestra experiencia la reconstrucción de defectos cráneo facial con colgajos libres, han reducido los tiempos quirúrgicos de toma de colgajo y de la reconstrucción de defectos no solamente óseos sino también de tejido blando. En la actualidad se trabaja con equipos quirúrgicos multidisciplinarios, como cirugía plástica, cirugía de cabeza y cuello, cirugía máxilofacial y en este caso en particular con neurocirugía. Esto disminuye los tiempos quirúrgicos, ya que la versatilidad de este tipo de colgajo nos permite trabajar en dos partes al mismo tiempo es decir mientras un team quirúrgico realiza la resección del tumor, el otro team realiza la toma del colgajo libre de peroné para la posterior reconstrucción. Facilitando así el procedimiento quirúrgico y consiguiendo los excelentes resultados que brinda realizar una reconstrucción con un colgajo

microvascular de peroné a diferencia de solo realizarlo con material aloplásticos, evitando así el riesgo de exposición de placas, fibrosis, respuesta a cuerpo extraño, infección, meningitis y absesos cerebrales en algunos de los casos que podrían llegar a ser fatales.

5. Conclusiones

La reconstrucción de la región fronto orbitaria resulta un procedimiento desafiante para el cirujano, y el manejo quirúrgico exitoso de estos pacientes que han sufrido grandes mutilaciones en bien de su salud. Requieren un manejo de un equipo quirúrgico multidisciplinario, una cuidadosa planificación preoperatoria, una técnica quirúrgica meticulosa e innovadora y un cuidado peri operatorio estricto.

Los defectos orbitales y de la región frontal presentan cierta complejidad anatómica y orientación espacial. A pesar de los avances en los abordajes y técnicas endoscópicas, la necesidad de reconstrucción con colgajo libre aún sigue siendo uno de los mejores métodos reconstructivos. La reconstrucción con colgajo libre es una buena opción para los grandes defectos de la región fronto orbitaria y puede lograr múltiples objetivos, incluida la eliminación del espacio muerto, la provisión de múltiples capas de tejido bien vascularizado para un cierre apropiado y la reducción de las tasas de complicaciones asociadas con grandes resecciones para eliminar tumores de la fosa craneal anterior, en comparación de solo utilizar materiales aloplásticos.

Los resultados óptimos dependen en gran medida de la familiaridad del cirujano reconstructivo con estos diversos colgajos libres que pueden ser utilizados en reconstrucción de defectos fronto orbitarios. El uso de implantes

personalizados es cada vez más común pero nunca un implantes podrá reemplazar al tejido vivo con irrigación propia y lo más importante que sea del propio paciente sin riesgo de rechazo o infección.

La malla de titanio en la reconstrucción de defectos frontales moderados tiene una larga historia de bajos índices de infección y éxito comprobado. Pero en defectos óseos amplios de la región fronto orbitaria no van a ser capaces de dar soporte estructural a la región fronto orbitaria, por si solas. La combinación de colgajo libre de peroné brinda un soporte adecuado a esta región para fijar y soportar el material aloplástico utilizado en la reconstrucción, permiten mejorar la función y devolver la adecuada estética al paciente.

Bibliografía.

1. Acero, J., Alvarez, I., Almeida, F., Macía, G., Picón, M., & Nuñez, J. (2015). The use of free flaps in skull base reconstruction. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(2), 158–162. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.001>
2. Agarwal, C. A., Mendenhall, S. D., Foreman, K. B., & Owsley, J. Q. (2010). The course of the frontal branch of the facial nerve in relation to fascial planes: An anatomic study. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 125(2), 532–537. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181c82e9d>
3. AL Deek, N. F., Kao, H.-K., & Wei, F.-C. (2018). The Fibula Osteoseptocutaneous Flap. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 142(6), 913e–923e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000005065>
4. Alfouzan, A. F. (2018). Review of surgical resection and reconstruction in head and neck cancer: Traditional versus current concepts. *Saudi Medical Journal*, 39(10), 971–980. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.10.22887>
5. Alvi, M. I. ur R., Pathmanaban, O., Bhalla, R., & Mani, N. (2019). Recurrence of a complex anterior skull base tumour managed with an uncommon surgical approach. *BMJ Case Reports*, 12(3), e228622. <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-228622>
6. Badie, B., Preston, J. K., & Hartig, G. K. (2009). Use of titanium mesh for reconstruction of large anterior cranial base defects. *Journal of Neurosurgery*, 93(4), 711–714. <https://doi.org/10.3171/jns.2000.93.4.0711>

7. Berger, A. J., & Kahn, D. (2012). Growth and Development of the Orbit. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 24(4), 545–555. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2012.08.001>
8. Bevans, S. E., & Moe, K. S. (2017). Advances in the Reconstruction of Orbital Fractures. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 25(4), 513–535. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2017.06.014>
9. BRIAN, J.JONES, F. (2015). OPERATIVE MICROSURGERY. In *Mc Graw Hill*. United States.
10. Buller, J., Kreppel, M., Maus, V., Zirk, M., & Zöller, J. E. (2019). Risk of frontal sinus anterior table fractures after craniofacial trauma and the role of anatomic variations in frontal sinus size: A retrospective case-control study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, (xxxx), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.01.018>
11. Chan-Fu, Wei. Mardini, S. . (2017). FLAPS AND RECONSTRUCTIVE SURGERY 2nd Edition. In *Ed. Elsevier* (2 Edicion). Toronto: 2017.
12. Chang, D. (2000). Reconstructive Management of Cranial Base Defects after Tumor Ablation. *Plastic and Reconstructive Surgery*.
13. Chang, E. I., Jenkins, M. P., Patel, S. A., & Topham, N. S. (2016). Long-Term Operative Outcomes of Preoperative Computed Tomography-Guided Virtual Surgical Planning for Osteocutaneous Free Flap Mandible Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 137(2), 619–623. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000475796.61855.a7>
14. Chang, L.-W., Chang, C.-J., Chen, S.-T., Lin, M.-S., Su, W.-C., & Chu, I.-H. (2014). 3-D titanium mesh reconstruction of defective skull after frontal craniectomy in traumatic brain injury. *Injury*, 46(1), 80–85.

- <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.09.019>
15. Chen, H.-C., Lin, C.-H., Yazar, S., Tsao, C.-K., Huang, W.-C., Cheng, M.-H., & Wei, F.-C. (2005). Selection of Recipient Vessels in Double Free-Flap Reconstruction of Composite Head and Neck Defects. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 115(6), 1553–1561. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000160274.21680.6f>
16. Cotofana, S., & Lachman, N. (2019). Arteries of the Face and Their Relevance for Minimally Invasive Facial Procedures: An Anatomical Review. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 143(2), 416–426. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000005201>
17. Cushing, H. (1922). The meningiomas (dural endotheliomas): Their Source and favoured seats of origin (Cavendish Lecture). *Brain.*, 45, 282–316.
18. Doonquah, L., Brown, P., & Mullings, W. (2012). Management of Frontal Sinus Fractures. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 24(2), 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2012.01.008>
19. Eaton, B. R., Shu, H.-K. G., Zaenger, D., Switchenko, J. M., Ali, A. N., Morgan, T. M., & Crocker, I. R. (2018). Fractionated Radiotherapy Is Associated with Lower Rates of Treatment-Related Edema than Stereotactic Radiosurgery in Magnetic Resonance Imaging–Defined Meningiomas. *World Neurosurgery*, 121, e640–e646. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.09.179>
20. Ebert, C. S., Brandon, B. M., Desai, D. D., Perkins, E. L., Sreenath, S. B., Zanation, A. M., & Thorp, B. D. (2017). Transfacial and Craniofacial Approaches for Resection of Sinonasal and Ventral Skull Base

- Malignancies. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 50(2), 287–300.
<https://doi.org/10.1016/j.otc.2016.12.006>
21. Ellis, E. I. (2008). Abordajes Quirúrgicos del Macizo Facial. In *AMOLCA (SEGUNDA)*. Philadelphia, USA.: AMOLCA.
22. Ensaf, F., Babl, M., Conz, C., Rueth, M. J., Greindl, M., Fichtl, B., ... Spies, M. (2012). The efficacy of color duplex sonography in preoperative assessment of anterolateral thigh flap. *Microsurgery*, 32(8), 605–610.
<https://doi.org/10.1002/micr.20835>
23. Fanchette, J., Faucon, B., Cartry, F., & Ratajczak, M. (2019). Reconstruction de la paroi antérieure du sinus frontal par prothèse en titane sur-mesure après exérèse d'un ostéome géant du sinus frontal. *Annales Francaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Pathologie Cervico-Faciale*, 136(1), 32–35. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2018.02.004>
24. Flowers, R. S., & Ceydeli, A. (2008). The Open Coronal Approach to Forehead Rejuvenation. *Clinics in Plastic Surgery*, 35(3), 331–351.
<https://doi.org/10.1016/j.cps.2008.03.004>
25. Franco-Jiménez, J. A., Ceja-Espinosa, A., Huato-Reyes, R., Tevera-Ovando, C. A., & Ruiz-Flores, M. I. (2018). Craniofacial reconstruction with cryopreserved autograft. Case report and technique description. *Oral and Maxillofacial Surgery Cases*, 4(1), 32–37.
<https://doi.org/10.1016/j.omsc.2018.02.004>
26. Gabrielli, M. A. C., Monnazzi, M. S., Real Gabrielli, M. F., Hochuli-Vieira, E., Pereira-Filho, V. A., & Mendes Dantas, M. V. (2012). Clinical evaluation of the bicoronal flap in the treatment of facial fractures. Retrospective study of 132 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 40(1), 51–54.

- <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2011.01.008>
27. Gardner, G., Cocke, E. W., & Robertson, J. H. (1996). Skull base approach: Infratemporal approach. *Operative Techniques in Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 7(2), 118–128. [https://doi.org/10.1016/S1043-1810\(96\)80024-8](https://doi.org/10.1016/S1043-1810(96)80024-8)
28. Garvey, P. B., Chang, E. I., Selber, J. C., Skoracki, R. J., Madewell, J. E., Liu, J., ... Hanasono, M. M. (2012). A prospective study of preoperative computed tomographic angiographic mapping of free fibula osteocutaneous flaps for head and neck reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 130(4), 6–13. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e318262f115>
29. Gerardo, L. F., José, S. G., A, G. J., Salcedo, B. P. De, & Carlos, J. (2011). Historia natural y clasificaciones de los meningiomas de la base craneal. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 12(1), 38–49.
30. Ghana, J. S., Chang, Y. M., Wei, F. C., Shen, Y. F., Chan, C. P., Lin, H. N., ... Jeng, S. F. (2004). Segmental mandibulectomy and immediate free fibula osteoseptocutaneous flap reconstruction with endosteal implants: An ideal treatment method for mandibular ameloblastoma. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 113(1), 80–87. <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000097719.69616.29>
31. Girod, A., Boissonnet, H., Jouffroy, T., & Rodriguez, J. (2012). Latissimus dorsi free flap reconstruction of anterior skull base defects. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 40(2), 177–179. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2011.01.023>
32. Gkaskaris, G., Birbilis, T., Ioannidis, O., & Tsalis, K. (2019). An incidental

- intracranial lesion in a young woman with head trauma: The key role of CT bone reconstruction in the diagnosis of an osteoma of the anterior cranial fossa. *Clinical Case Reports*, 7(3), 595–596.
<https://doi.org/10.1002/ccr3.2049>
33. Gryseleyn, R., Schlund, M., Pigache, P., Wojcik, T., Raoul, G., & Ferri, J. (2017). Influence of preoperative imaging on fibula free flap harvesting. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 118(5), 265–270.
<https://doi.org/10.1016/j.jormas.2017.05.002>
34. Hanasono, M. M., Matros, E., & Disa, J. J. (2014). Important aspects of head and neck reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 134(6), 968e–980e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000722>
35. Hayakawa, T., Akagi, K., Takai, S., Arita, N., Mori, T., Kurahashi, H., ... Monden, M. (2008). Deletion mapping of the long arm of chromosome 22 in human meningiomas. *International Journal of Cancer*, 60(2), 178–182.
<https://doi.org/10.1002/ijc.2910600208>
36. He, Y., Zhang, Z. Y., Zhu, H. G., Wu, Y. Q., & Fu, H. H. (2011). Double-barrel fibula vascularized free flap with dental rehabilitation for mandibular reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(10), 2663–2669. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.02.051>
37. Heredero, S., Solivera, J., García, B., & Dean, A. (2016). Osteomyocutaneous peroneal artery perforator flap for reconstruction of the skull base. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 54(1), 99–101. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2015.10.016>
38. Hidalgo, D. (1990). Aesthetic Improvements in Free-Flap Mandible Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 4.

39. Hosseini, S. N., Alizadeh, A., & Zahedi, A. (2016). Reconstructing a giant frontal osteoma with porex. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27(8), 2078–2080. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003059>
40. Ivan, M. E., Rutledge, W. C., Lew, V., & Aghi, M. K. (2018). Skull-Base Tumors. In *Neurocritical Care Management of the Neurosurgical Patient*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-32106-8.00018-2>
41. James, S., Cohen-Solal, M., Ostertag, A., Arnaud, E., Khonsari, R. H., Morice, A., & Paternoster, G. (2017). “Anterior skull base and pericranial flap ossification after frontofacial monobloc advancement.” *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000004040>
42. Jena, S. P., Nath, P. C., Deo, R. C., & Mishra, S. S. (2014). “Bone-mesh”: Combined fractured bone and titanium mesh for primary reconstruction of compound skull fractures. *The Indian Journal of Neurotrauma*, 11(2), 103–108. <https://doi.org/10.1016/j.ijnt.2014.11.007>
43. Jhons, M. (1981). Pericranial Flap for the closure of defects of craniofacial resections. *Otolaryngologic Clinics of North America*.
44. Joung, H. L. (2008). Meningiomas Diagnosis, Treatment, and Outcome. In H. L. Joung (Ed.), *Springer*. London.
45. Karmali, R. J., Hanson, S. E., Nguyen, A. T., Skoracki, R. J., & Hanasono, M. M. (2018). Outcomes following Autologous Fat Grafting for Oncologic Head and Neck Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 142(3), 771–780. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004686>
46. Ken-ichi, N., Tomio, S., Nobutaka, K., Masashi, S., Takashi, N., & Atsushi, Y. (2004). Complications of Craniofacial Surgery for Tumors Involving the

- Anterior Cranial Base. *Neurosurgery*, 42(3), 455–462.
<https://doi.org/10.1097/00006123-199803000-00003>
47. Kerr, D. A., & Rosenberg, A. E. (2017). Embryology of the skull base and vertebral column. In *Chordomas and Chondrosarcomas of the Skull Base and Spine* (Second Edi, Vol. 9). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804257-1.00001-3>
48. Khatib, B., Patel, A., Dierks, E. J., Bell, R. B., & Cheng, A. (2019). The Biaxial Double-Barrel Fibula Flap—A Simplified Technique for Fibula Maxillary Reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(2), 412–425. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.019>
49. Kim, I. A., Boahene, K. D., & Byrne, P. J. (2017). Trauma in Facial Plastic Surgery: Frontal Sinus Fractures. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 25(4), 503–511. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2017.06.004>
50. Kim, R. Y., Burkes, J. N., Broker, H. S., & Williams, F. C. (2018). Preoperative Vascular Interventions to Improve Donor Leg Perfusion: A Report of Two Fibula Free Flaps Used in Head and Neck Reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, (November), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.10.017>
51. Li, H., Zhang, Y. S., Zhang, G. Bin, Zhang, G. J., Wang, B., Li, D., ... Zhang, J. T. (2019). Treatment Protocol, Long-Term Follow-Up, and Predictors of Mortality in 302 Cases of Atypical Meningioma. *World Neurosurgery*, 122, e1275–e1284. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.032>
52. Lundgren, T. K., Pignatti, M., Halle, M., Boscaiini, G., Docherty Skogh, A. C., Luigi, C., & De Santis, G. (2016). Composite orbital reconstruction

- using the vascularized segmentalized osteo-fascio-cutaneous fibula flap. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 69(2), 255–261. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2015.10.012>
53. Luo, W., Wang, L., Jing, W., Zheng, X., Long, J., Tian, W., & Liu, L. (2012). A new coronal scalp technique to treat craniofacial fracture: The supratemporalis approach. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 113(2), 177–182. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.01.037>
54. Lykoudis, E. G., Koutsouris, M., & Lykissas, M. G. (2011). Vascular anatomy of the integument of the lateral lower leg: An anatomical study focused on cutaneous perforators and their clinical importance. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 128(1), 188–198. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182174303>
55. Markiewicz, M. R., Gelesko, S., & Bell, R. B. (2013). Zygoma Reconstruction. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 25(2), 167–201. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2013.02.005>
56. Marlier, B., Kleiber, J. C., Theret, E., & Litre, C. F. (2019). Anterior skull base reconstruction after tumour resection using the posterior wall of the frontal sinus. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 2–5. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2019.02.016>
57. McNab, A. A. (2003). Orbital vascular anatomy and vascular lesions. *Orbit*, 22(2), 77–79. <https://doi.org/10.1076/orbi.22.2.77.14313>
58. Metwali, H., Gerganov, V., Nery, B., Aly, A., Avila-Cervantes, R., & Samii, M. (2018). Efficiency and Safety of Autologous Fat Grafts in Reconstructing Skull Base Defects After Resection of Skull Base

- Meningiomas. *World Neurosurgery*, 110, 249–255.
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.084>
59. Miloro, M., Peter, G. E. G., & Peter, E. L. (2004). Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial-second edition. In *BC Decker Inc.*
60. Moore, K. (1993). The developing human: Clinically oriented embryology. 5th ed. Philadelphia: In *Ed. Elsevier (7TH EDICIO)*. CANADA: WB Saunders.
61. Morita, D., Numajiri, T., Tsujiko, S., Nakamura, H., Yamochi, R., Sowa, Y., ... Hirano, S. (2017). Secondary Maxillary and Orbital Floor Reconstruction With a Free Scapular Flap Using Cutting and Fixation Guides Created by Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 28(8), 2060–2062.
<https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000004012>
62. Nambi, G., & Dhiwakar, M. (2014). Retrograde vascularisation of fibula free flap in composite oro-mandibular reconstruction. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 46(1), 134. <https://doi.org/10.4103/0970-0358.113733>
63. Omar Abubaker, A., Sotereanos, G., & Patterson, G. T. (1990). Use of the coronal surgical incision for reconstruction of severe craniomaxillofacial injuries. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(6), 579–586.
[https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(10\)80470-7](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(10)80470-7)
64. Outcomes, P. F. (2016). Double Free-Flap Reconstruction. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 135(4), 406–410.
65. Patel, S. Y., Kim, D. D., & Ghali, G. E. (2019). Maxillofacial Reconstruction Using Vascularized Fibula Free Flaps and Endosseous Implants. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*.

- <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.12.005>
66. Patra, D. P., Savardekar, A. R., Dossani, R. H., Narayan, V., Mohammed, N., & Nanda, A. (2018). Meningioma: The Tumor That Taught Us Neurosurgery. *World Neurosurgery*, 118, 342–347. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.017>
67. Pool, C., Goyal, N., & Lighthall, J. G. (2019). Locoregional flaps in pediatric anterior skull base surgery. *Operative Techniques in Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 30(1), 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2019.01.011>
68. Posnick, Jeffrey. (1992). *Advantages of the Postauricular Coronal Incision*.
69. Price, J. C., Loury, M., Carson, B., & Johns, M. E. (2006). the Pericranial Flap for Reconstruction of Anterior Skull Base Defects. *The Laryngoscope*, Vol. 98, p. 1159–1164. <https://doi.org/10.1288/00005537-198811000-00002>
70. Rangel-Castilla, L., Russin, J. J., & Spetzler, R. F. (2016). Surgical management of skull base tumors. *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, 21(4), 325–335. <https://doi.org/10.1016/j.rpor.2014.09.002>
71. Raza, S. M., Quinones-Hinojosa, A., Lim, M., & Owusu Boahene, K. D. (2013). The transconjunctival transorbital approach: A keyhole approach to the midline anterior skull base. *World Neurosurgery*, 80(6), 864–871. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.06.027>
72. Rodriguez, E. D., Bluebond-Langner, R., Park, J. E., & Manson, P. N. (2008). Preservation of contour in periorbital and midfacial craniofacial microsurgery: Reconstruction of the soft-tissue elements and skeletal buttresses. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 121(5), 1738–1747.

<https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31816b13e1>

73. Ros-Sanjuán, A., Iglesias-Moroño, S., Arráez-Sánchez, M. A., Carrasco-Brenes, A., & Bautista-Ojeda, D. (2019). Atypical Meningiomas: Histological and Clinical Factors Associated With Recurrence. *World Neurosurgery*, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.01.056>
74. Rouviere, H. (2005). ANATOMIA HUMANA DESCRIPTIVA, TOPOGRAFICA Y FUNCIONAL. In MASSON (11TH EDICI). BARCELONA.
75. Ruiz, R. L., Pattisapu, J. V., Costello, B. J., & Golden, B. (2010). The coronal scalp flap: Surgical technique. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 18(2), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2010.08.005>
76. Sagalongos, O. S., Valerio, I. L., Hsieh, C. H., Kuo, Y. R., Wang, L. Y., Rong, L. H., & Jeng, S. F. (2011). Qualitative and quantitative analyses of donor-site morbidity following suprafascial versus subfascial free fibula flap harvesting. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 128(1), 137–145. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e318218fc70>
77. Salder, T. . (2012). Langman Embriologia Medica. In *Lippincott Williams* (12th Editi). Philadelphia,USA.: journa.
78. Samaniego, E., Prada, C., & Rodríguez-Prieto, M. Á. (2011). Planos quirúrgicos en cabeza y cuello. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 102(3), 167–174. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2010.07.005>
79. Schultz, K., Braun, T. L., & Truong, T. A. (2017). Frontal Sinus Fractures. *Seminars in Plastic Surgery*, 31(2), 80–84. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1601371>

80. Seo, Y., Dho, Y.-S., Lee, J. Y., Kim, S., Lee, S. H., Choi, M., ... Yoo, Y. (2018). Genomic analysis of synchronous intracranial meningiomas with different histological grades. *Journal of Neuro-Oncology*, *138*(1), 41–48. <https://doi.org/10.1007/s11060-018-2772-1>
81. Seres, L., Csaszar, J., Voros, E., & Borbely, L. (2001). Donor Site Angiography before Mandibular Reconstruction with Fibula Free Flap. *Oral and Maxillofacial Surgery Cases*, *6*.
82. Sharma, D., & Kevin Luk, K. H. (2017). Anesthetic Considerations for Craniotomy. In *Neurocritical Care Management of the Neurosurgical Patient*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-32106-8.00003-0>
83. Shen, Y., Guo, X. H., Sun, J., Li, J., Shi, J., Huang, W., & Ow, A. (2013). Double-barrel vascularised fibula graft in mandibular reconstruction: A 10-year experience with an algorithm. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, *66*(3), 364–371. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2012.10.005>
84. Sinno, S., & Rodriguez, E. D. (2017). Definitive Management of Persistent Frontal Sinus Infections and Mucocele with a Vascularized Free Fibula Flap. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *139*(1), 170–175. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002925>
85. Smerdon, D. (2000). Anatomy of the eye and orbit. *Current Anaesthesia and Critical Care*, *11*(6), 286–292. <https://doi.org/10.1054/cacc.2000.0296>
86. Sonig, A., & Nanda, A. (2013). Transorbital approach to the anterior cranial skull base. *World Neurosurgery*, *80*(6), 810–812. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.07.024>
87. Sosin, M., Ceradini, D. J., Levine, J. P., Hazen, A., Staffenberg, D. A.,

- Saadeh, P. B., ... Rodriguez, E. D. (2016). Total face, eyelids, ears, scalp, and skeletal subunit transplant: A reconstructive solution for the full face and total scalp burn. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *138*(1), 205–219. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002322>
88. Straus, D. C., Sekhar, L. N., & da Silva, H. B. (2017). Subtemporal-preauricular approach to the infratemporal fossa. In *Chordomas and Chondrosarcomas of the Skull Base and Spine* (Second Edi). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804257-1.00016-5>
89. Taylor, G. I., Corlett, R. J., & Ashton, M. W. (2016). The Evolution of Free Vascularized Bone Transfer. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *137*(4), 1292–1305. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000002040>
90. Thakker, J. S., & Fernandes, R. (2014). Evaluation of reconstructive techniques for anterior and middle skull base defects following tumor ablation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *72*(1), 198–204. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.05.017>
91. Thust, S. C., & Yousry, T. (2016). Imaging of skull base tumours. *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy*, *21*(4), 304–318. <https://doi.org/10.1016/j.rpor.2015.12.008>
92. TOMA, N. (2016). Anatomy of the Ophthalmic Artery: Embryological Consideration. *Neurologia Medico-Chirurgica*, *56*(10), 585–591. <https://doi.org/10.2176/nmc.ra.2015-0324>
93. Turvey, T. A., & Golden, B. A. (2012). Orbital Anatomy for the Surgeon. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, *24*(4), 525–536. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2012.08.003>
94. Vaz-Guimaraes, F., & Harsh, G. R. (2017). Skull base tumors: Surgical

- considerations. In *Chordomas and Chondrosarcomas of the Skull Base and Spine* (Second Edi). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804257-1.00010-4>
95. Wallace, C. G., Chang, Y. M., Tsai, C. Y., & Wei, F. C. (2010). Harnessing the potential of the free fibula osteoseptocutaneous flap in mandible reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *125*(1), 305–314. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181c2bb9d>
96. Wang, W., Vincent, A., Kadakia, S., Ducic, Y., Frcs, C., & Kohlert, S. (2019). Free-Flap Reconstruction of Skull Base and Orbital Defects. *Semin Plast Surg.*, *1*(C), 72–77.
97. Wang, Y. Y., Fan, S., Zhang, H. Q., Lin, Z. Y., Ye, J. T., & Li, J. S. (2016). Virtual surgical planning in precise maxillary reconstruction with vascularized fibular graft after tumor ablation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *74*(6), 1255–1264. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.01.010>
98. Wei, F. C., & Dayan, J. H. (2013). Scalp, skull, orbit, and maxilla reconstruction and hair transplantation. *Plastic and Reconstructive Surgery*, *131*(3), 411–424. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31827c7167>
99. Wijbenga, J. G., Schepers, R. H., Werker, P. M. N., Witjes, M. J. H., & Dijkstra, P. U. (2016). A systematic review of functional outcome and quality of life following reconstruction of maxillofacial defects using vascularized free fibula flaps and dental rehabilitation reveals poor data quality. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, *69*(8), 1024–1036. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2016.05.003>

100. Wilbrand, J.-F., Mausbach, K., Wiltfang, J., Streckbein, P., Schaaf, H., Attia, S., ... El Khassawna, T. (2019). Functional and aesthetic treatment outcomes after immediate jaw reconstruction using a fibula flap and dental implants. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.12.017>
101. Willson, T. J., Fernandez-Miranda, J. C., Ferrareze Nunes, C., Lieber, S., & Wang, E. W. (2017). Anatomic Considerations for Sinonasal and Ventral Skull Base Malignancy. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 50(2), 245–255. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2016.12.003>
102. wolff, k.Holzle, F. (2005). Raising of Microvascular. In G. Schroder (Ed.), *Springer*. Mercedes Berlin.
103. Yao, A., Sarkiss, C. A., Lee, J., Zarzour, H. K., & Shrivastava, R. K. (2016). Surgical limitations in convexity meningiomas en-plaque: Is radical resection necessary? *Journal of Clinical Neuroscience*, 27, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.06.033>
104. Young, D., Trabulsy, P., & Anthony, J. (2008). The Need for Preoperative Leg Angiography in Fibula Free Flaps. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, 10(05), 283–287. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1006596>
105. Zenonos, G., Lieber, S., & Fernandez-Miranda, J. C. (2017). Surgical anatomy of the skull base. In *Chordomas and Chondrosarcomas of the Skull Base and Spine* (Second Edi). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804257-1.00009-8>