

Universidad de Valladolid
Facultad de Medicina

VIABILIDAD DEL COLGAJO TEMPOROPARIETAL EN CIERRE DE DEFECTOS DE BASE DE CRÁNEO. UN ESTUDIO RADIOANATÓMICO



Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia Servicio de
Otorrinolaringología del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV).
Departamento de Anatomía y Radiología. Facultad de Medicina. UVA

Trabajo de fin de grado – Grado en Medicina
Curso académico 2023-2024

Autor: Carlos Alfredo Salvador Medina
Tutor: Dr. Jaime Santos Pérez
Cotutor: Dr. Juan Francisco Pastor Vázquez

ÍNDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	2
MATERIALES Y MÉTODOS	2
RESULTADOS.....	3
CONCLUSIONES.....	3
PALABRAS CLAVE	3
INTRODUCCIÓN	4
REVISIÓN ANATÓMICA	4
REVISIÓN HISTÓRICA DE TÉCNICAS DE CIERRE DE DEFECTOS DE BASE DE CRÁNEO	5
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL COLGAJO DE LA FASCIA TEMPOROPARIETAL	6
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	10
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
REVISIÓN SISTEMÁTICA	11
ESTUDIO ANATÓMICO.....	12
ESTUDIO RADIOLÓGICO.....	14
ESTUDIO ESTADÍSTICO.....	15
RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN	17
FORTALEZAS DEL ESTUDIO	18
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	18
CONCLUSIONES	18
BIBLIOGRAFÍA.....	19
ANEXOS	21

Introducción

El colgajo temporoparietal (TPFF) es un colgajo de tipo pediculado-extranasal. Presenta una alta vascularización, delgadez, flexibilidad y gran longitud que lo hacen un colgajo muy versátil. Una de sus indicaciones es la reconstrucción de defectos de base de cráneo donde está recomendado en aquellos casos en las que el colgajo nasoseptal no sea viable o no sea suficiente para cubrir el área del defecto.

Objetivos

- Principales:
 - o Evaluar la viabilidad del empleo del colgajo temporoparietal para el cierre de defectos en base de cráneo mediante un estudio radioanatómico.
 - o Medir las dimensiones de cada colgajo temporoparietal obtenido de las muestras, incluyendo sus áreas útiles para cubrir defectos de base de cráneo y correlacionar estos valores con distintas medidas de base de cráneo de las piezas anatómicas utilizadas en el estudio.
- Secundarios:
 - o Distinguir diversas variantes en la técnica de disección que puedan influir en la utilización del colgajo.
 - o Describir y registrar las posibles variaciones anatómicas encontradas durante la disección del colgajo y en su transposición.

Materiales y métodos

El estudio se estructura en cuatro apartados:

- Una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA del 2020, con el objetivo de obtener la máxima información disponible sobre los distintos tipos de abordaje del TPFF.
- Estudio anatómico de tipo experimental-prospectivo. Se realizó la disección del TPFF de forma bilateral en 5 cabezas humanas criopreservadas seleccionadas aleatoriamente y se midió sus respectivas longitudes y áreas. Se realizó también la transposición del TPFF vía fosa infratemporal tras abordaje endoscópico.
- Se realizó un estudio radiológico de las 5 muestras para calcular las longitudes a cubrir por el TPFF en el visualizador de imágenes DICOM Horos®. El estudio de las áreas de los defectos se realizó mediante el programa ImageJ. El estudio

del colgajo útil tras la transposición del TPF se realizó mediante navegador quirúrgico electromagnético Medtronic TM StealthStation™.

- Estudio estadístico: se obtuvieron ratios de diferentes medidas y áreas obtenidas de las muestras, incluyendo los valores numéricos con medias y desviaciones típicas. Se estimaron intervalos de confianza que contendrían el 95% de las medidas.

Resultados

El estudio de las longitudes del colgajo obtuvo de media 124,2 mm de largo y 51,8 mm de ancho en su extremo distal. El área media fue de 4323 mm². El estudio de la correlación entre estas medidas y los defectos de base de cráneo demostró que el colgajo es válido para la reconstrucción de ambas láminas cribosas, techo etmoidal, planum esfenooidal y pared posterior del frontal en el 100% de las muestras. Sin embargo, para la reconstrucción de defectos en abordajes de la región selar solo se ha conseguido cubrir en un 88.8%. En el cierre de defectos de fosa posterior, como clivus, hemos conseguido cubrir un 55.5% del defecto en nuestras muestras.

Para conseguir mejores resultados en defectos del clivus, se evitó el paso del colgajo por el techo etmoidal, consiguiendo de esta forma el aumento de cobertura del defecto en la región clival hasta el 70.2%.

Conclusiones

La realización y transposición del TPF es viable para el cierre de defectos en base de cráneo. Las longitudes y áreas obtenidas en nuestro estudio demuestran que es una opción a tener en cuenta cuando otros colgajos no estén disponibles.

Su principal indicación sería para cubrir defectos anteriores. En caso de abordajes que pretendan cubrir defectos posteriores, puede necesitarse aumentar la longitud del colgajo con pericráneo o incluso con la fascia temporoparietal contralateral.

La utilización del colgajo temporoparietal sin la resección total de las pterigoides es viable. No obstante, se pierde longitud al tener que rodearlas. Por ello solo se podría plantear cuando el defecto sea anterior y próximo a la salida de la fosa pterigopalatina. La transposición del colgajo temporoparietal por detrás del músculo temporal no es aconsejable debido al riesgo de lesión de la arteria maxilar interna.

Palabras clave

Colgajo temporoparietal, TPF, defectos de base de cráneo.

Introducción

El colgajo temporoparietal (TPFF) es un colgajo de tipo pediculado-extranasal. Presenta una alta vascularización, delgadez, flexibilidad y gran longitud que lo hacen un colgajo muy versátil en la práctica médica. Entre las distintas indicaciones del TPFF se encuentra la reconstrucción de defectos de base de cráneo, estando recomendado en aquellas situaciones en las que el colgajo nasoseptal no sea viable o no sea suficiente para cubrir el área del defecto (1).

Revisión anatómica

El colgajo temporoparietal se extrae de la fascia temporoparietal situada en la región temporal, ubicado en la parte lateral del cráneo. Para su extracción se debe realizar una incisión de la piel y tejido subcutáneo, profundo a estos planos se encuentra la fascia temporoparietal (fascia temporal superficial). En la *Figura 1* se pueden observar las distintas capas presentes en la región temporal. Tiene un grosor de unos 2-3 mm y se extiende en forma de abanico desde la región preauricular comprendiendo un área aproximadamente de 17x14cm en la región temporal (2,3).

Su origen embriológico acontece entre la cuarta y octava semana de vida. Es durante estas semanas cuando se diferencian los arcos faríngeos. Concretamente, del mesodermo de los arcos branquial se dará origen a tejido conectivo (incluyendo fascia y cartílago), músculos y nervios (3,4).

La fascia temporoparietal se encuentra vascularizada por la arteria temporal superficial (ATS), rama terminal de la arteria carótida externa. En su nacimiento atraviesa parte del espesor de la parótida y avanza delante del trago y posteriormente a la articulación temporomandibular. En este trayecto cursa acompañada de su vena satélite, y ambas pasan por delante del nervio auriculotemporal. Durante su ascenso por la región temporal, superiormente al arco cigomático, se divide en dos ramas terminales: anterior o frontal y posterior o parietal (5). Las variaciones anatómicas de la ATS afectan a sus ramas, siendo la más frecuente la ausencia de la rama parietal que la frontal, tanto de forma unilateral como bilateral, aunque es más frecuente que esta ausencia sea unilateral (6).

La inervación de esta región temporal es medialmente mediante el nervio auriculotemporal (rama V/3), anteriormente por ramo temporofacial (VII) y posteriormente por ramas auriculares (VII) (3,5). Durante la disección del colgajo, uno

de los puntos clave será evitar la lesión de alguno de estos nervios, la lesión más frecuente suele ser la rama frontal o temporal del ramo temporofacial (VII).

Revisión histórica de técnicas de cierre de defectos de base de cráneo

La cirugía para el cierre de defectos de base de cráneo ha estado en constante evolución durante los últimos años. Se han conseguido resultados seguros y efectivos, especialmente mediante el empleo de la cirugía endoscópica, que ha generado una auténtica revolución en este ámbito, favoreciendo una gran progresión en estas técnicas.

Durante muchos años la resolución de los defectos en base de cráneo solo se podían resolver mediante cirugía abierta. Fue en el año 2006, cuando el Dr. Gustavo Hadad y su grupo causaron una auténtica revolución conceptual al describir el colgajo nasoseptal y su empleo en la reconstrucción de base de cráneo y áreas vecinas (7). Sus resultados ofrecieron muchas ventajas, entre las que destacan una adecuada integración con menor riesgo de fístula de LCR o la gran capacidad reconstructiva del colgajo para cubrir grandes defectos, que lo han colocado como técnica de elección y ampliamente usada para la reconstrucción de base de cráneo (1).

En los últimos años se han continuado desarrollando diversos métodos reconstructivos empleando distintos colgajos e injertos libres. Estas nuevas técnicas han permitido el abordaje de defectos más extensos o complejos en los que el uso del colgajo nasoseptal de Hadad no fuese la técnica más conveniente (8). Algunas de estas limitaciones en su empleo serían la septectomía posterior previa o la presencia de tumores que invaden la fosa pterigopalatina o seno esfenoidal (1). En estas ocasiones habría que plantear la utilización de otro tipo de técnicas reconstructivas, entre las que se encuentran (9–11) :

- Injertos libres
- Injertos pediculados:
 - Colgajos intranasales:
 - Colgajo de pared nasal lateral
 - Colgajo vascularizado del Cornete medio
 - Colgajo vascularizado del Cornete inferior
 - Colgajos extranasales:
 - Colgajo pericraneal
 - Colgajo de la fascia Temporoparietal (TPFF)
 - Colgajo occipital

Para determinar la elección un colgajo u otro hay que tener en cuenta la extensión, el sitio y la etiología del defecto. También tiene gran relevancia los tratamientos previos como la radioterapia que dificulta la viabilidad de algunos colgajos. Plantear una adecuada estrategia de reconstrucción es de vital importancia para disminuir el riesgo de pérdida de LCR postquirúrgico. El éxito de estos procedimientos se basa en el trabajo multidisciplinario entre otorrinolaringólogos y neurocirujanos.

Descripción detallada del colgajo de la fascia temporoparietal

El colgajo de la fascia Temporoparietal (TPFF) tiene la particularidad de que debido a su alta vascularización puede ser útil para integrarse y sobrevivir en áreas post-radiadas. Además, su delgadez, flexibilidad y longitud lo hacen un colgajo muy versátil para la reconstrucción de defectos de base de cráneo, aunque su empleo no se limita a ello y se han descrito cuantiosas aplicaciones del colgajo TPFF entre las que se encuentran: reconstrucción de defectos orbitomaxilares, exenteración orbitaria, reconstrucción auricular, defectos faciales o reconstrucción tras laringectomía (10,12,13).

El TPFF debido a sus características anatómicas y funcionales se puede utilizar para corregir defectos en fosa anterior, fosa media y fosa posterior (10). La obtención del TPFF se realiza con el paciente en supino y con la cabeza colocada en un reposacabezas. La anestesia será de tipo general y previo a la primera incisión se utilizará lidocaína con adrenalina como infiltración local. Se procede al corte del cabello del lado que se obtendrá el colgajo y posteriormente se localizará la arteria temporal superficial mediante ecografía Doppler, para evitar lesionarla. A continuación, se realizará una incisión hemicoronar de tipo linear (si la rama dominante de la ATS es la parietal) o una incisión arciforme la (*Figura 3*) de convexidad posterior (si la rama dominante de la ATS es la frontal), que son las que han demostrado mejores resultados (14). La longitud mínima requerida para que el TPFF sea viable en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos es de 12 cm (15). Posteriormente se procede a separar el tejido subcutáneo de la fascia temporoparietal. Durante este proceso hay que identificar la arteria temporal superficial y sus ramas, para evitar lesiones en ellas. La disección del colgajo debe iniciarse separando la fascia temporoparietal del tejido subcutáneo y de la fascia temporal profunda. El ancho del extremo distal del colgajo debe determinarse según el tamaño del defecto de base cráneo a tratar, mientras que su extremo proximal se debe intentar mantener de forma estrecha pero con suficiente base como para permitir flexibilidad y evitar rotaciones y compresiones sobre la ATS (1).

Indicaciones para la utilización de TPF como reconstrucción de base de cráneo:

- Reconstrucción en fosa anterior: Hay cuatro técnicas principales de utilización:

- Túnel infratemporal/ transpterigoideo: descrito por Fortes et al en el año 2007. El abordaje transpterigoideo necesita la resección previa de la pared posterolateral del seno maxilar y la resección total de las láminas pterigoideas para exponer una entrada del colgajo desde la fosa pterigopalatina y comunicación con la fosa infratemporal. En este proceso necesita de la identificación de la arteria esfenopalatina y la arteria nasal posterior que se pinzan a nivel del foramen esfenopalatino. Estas maniobras abren una ventana ósea que permiten acomodar el colgajo vía endoscópica.

Tras la disección del TPF, se creará el túnel temporo-infratemporal que se consigue realizando una incisión vertical en la fascia temporal y elevando el periostio de la superficie superior del arco cigomático. Este túnel comunica la región temporal con la fosa infratemporal y el abordaje transpterigoideo previo. Para favorecer su dilatación se puede introducir una guía desde abordaje endonasal que pase por la ventana posterolateral creada en el seno maxilar hasta la fosa infratemporal y mediante esta guía introducir desde la región temporal un dilatador de traqueostomía que permita dilatar el túnel ya creado. Durante este procedimiento se puede realizar una cantotomía opcional que permitiría aislar el músculo temporal de la pared posterolateral de la órbita permitiendo mayor espacio para el paso del colgajo. Una vez obtenido la dilatación apropiada, se retira el dilatador y se ata el TPF al extremo temporal de la guía y se realiza tracción desde la porción nasal de esta misma guía permitiendo el paso del colgajo por el túnel hacia la cavidad nasal, que ahora permite colocar el colgajo en su posición definitiva mediante abordaje endoscópico. El TPF se integra junto con una matriz de colágeno con alta biocompatibilidad. Se puede usar pegamento de fibrina u otro sellador y se cubre el colgajo con GelFoam®, colocando un apósito de esponja para estabilizarlo durante 3 a 5 días (1). Esta técnica ha sido empleada también para corregir defectos en niños (16).

- Colgajo temporoparietal-temporalis-miofascial (TPTMFF): descrito por Toshikazu Kimura et al. y Land et al (17) en 2020 y 2021

respectivamente. Se trata de una modificación del TPF de Fortes et al. que incluye una fascia profunda, capa pericraneal y una tira de músculo temporal del lado contralateral en el pedículo (17). De esta forma puede llegar fácilmente al plano esfenoidal e incluso otras estructuras más profundas, preservando la vascularización (18). Se emplea para fugas de líquido cefalorraquídeo resistentes. La transposición del colgajo y su colocación se realiza de la misma forma que la descrita por la vía tradicional (17). La longitud de este tipo de colgajo, al ser mayor, también ayuda a colocarlo sin tensión y sin comprometer el suministro sanguíneo (19).

- “Side-Door Temporoparietal Fascia Flap”: descrito por Ferrari et al. en el año 2019. Consiste en la transposición del colgajo TPF mediante craneotomía pterional-frontotemporal que permite una trayectoria directa y recta hacia el defecto de fosa anterior, de esta forma se evita la posible formación de un bucle del pedículo y el riesgo subsiguiente de torsión y rotación. Una vez obtenido el colgajo se realiza una trepanación en el punto de McCarty (fosa lateral del frontal - región pterional). Desde este punto el colgajo se coloca sobre la superficie superior del techo de la órbita. De esta forma se crea un corredor epidural desde la región pterional hasta llegar a base de cráneo anterior. Se pasa el colgajo a lo largo del corredor, cursando en contacto con la duramadre y apoyado sobre el techo de órbita, hasta llegar al lugar del defecto, el cual también es visible vía endoscopia transnasal, desde donde se acomodará el colgajo según el defecto presente. Esta técnica permite colocar el colgajo tanto en fosa anterior y fosa media. Además, una vez posicionado, el colgajo se puede situar en tres disposiciones distintas: Intradural, epidural y extracraneal (10).
- Transposición transorbitaria del TPF: descrito por Bon-Jour Lin et al. en el año 2023. Consiste en realizar una transposición del colgajo TPF mediante corredores transorbitarios (tanto superior como inferior para defectos de base de cráneo anteriores y medios respectivamente). El colgajo se obtiene de la misma forma que en la vía tradicional pero, en vez de colocarlo en la fosa infratemporal, se ubicará inferiormente al músculo temporal, en el espacio pretemporal. Desde esta localización y mediante una orbitotomía

lateral se puede introducir el TPF para llegar a base de cráneo y corregir el defecto (20).

- Reconstrucción en fosa media: empleado para defectos de grandes dimensiones en la fosa craneal media. En estos casos la transposición del colgajo se realiza mediante un túnel temporo-infratemporal / transpterigoide, de forma similar que el empleado para la reconstrucción en fosa anterior, y el manejo se realiza vía endoscópica transmaxilar (21). También se ha descrito la opción de utilizar el abordaje “Side-Door” mediante craneotomía temporoparietal para llegar a fosa craneal media media (10), o de emplear un abordaje transorbitario (20).
- Reconstrucción en fosa posterior:
 - La reconstrucción de defectos en el borde posterior del clivus puede ser compleja. En el año 2019 Giulio Cecchini et al. describieron una nueva técnica del colgajo TPF diseñado para cubrir defectos anchos en el clivus después del abordaje endoscópico endonasal. La obtención colgajo recomendada es mediante una incisión hemibicoronal, la disección del colgajo se debe realizar en forma de “L” pensando en ubicarlo sobre el clivus pero manteniendo la anatomía de la arteria temporal superficial. junto con un corredor de túneles que lleva el colgajo directamente a la región requerida (22).
 - Fístulas de LCR retroauriculares, las cuales pueden ser reconstruidas mediante un túnel supraauricular descrito por Jaloux et al. en el año 2016. La flexibilidad del TPF permite que pueda ser viable su utilización doblado sobre sí mismo, en forma de bola. Un colgajo TPF desplegado puede cubrir una superficie de hasta 17 cm², pero al doblarse en forma de bola, su tamaño se reduce a aproximadamente 8 cm². La obtención del colgajo en este abordaje se realiza mediante una incisión en “Z” en la región preauricular hasta el borde parietofrontal. Se obtiene el colgajo TPF y se moviliza mediante un túnel supraauricular para llegar a fosa posterior. La fascia se debe doblar sobre sí misma formando una bola para llenar completamente la cavidad y se debe fijar al periostio, al tejido subcutáneo y a la dermis de los bordes de la herida con vicryl 4.0. Posteriormente se coloca un injerto de piel de espesor parcial extraído del cuero cabelludo sobre el colgajo (23).

Justificación

Como hemos podido comprobar, la realización del colgajo temporoparietal ha sido descrita mediante diferentes técnicas y para el cierre distintas estructuras. Sin embargo, este colgajo, aparentemente versátil y útil, no es utilizado habitualmente en la práctica clínica debido, posiblemente, a la dificultad en su realización.

Aunque la longitud del colgajo mínimo para cubrir la base del del cráneo ha sido descrito previamente (15), no hemos encontrado ningún estudio que haga referencia a las dimensiones útiles y su correlación radiológica en defectos de base de cráneo, los cuales puede llegar a cubrir tras la realización del TPF.

Objetivos

Principales:

- Evaluar la viabilidad del empleo del colgajo temporoparietal para el cierre de defectos en base de cráneo mediante un estudio radioanatómico.
- Medir las dimensiones de cada colgajo temporoparietal obtenido de las muestras, incluyendo sus áreas útiles para cubrir defectos de base de cráneo y correlacionar estos valores con distintas medidas de base de cráneo de las piezas anatómicas utilizadas en el estudio.

Secundarios:

- Distinguir diversas variantes en la técnica de disección que puedan influir en la utilización del colgajo.
- Describir y registrar las posibles variaciones anatómicas encontradas durante la disección del colgajo y en su transposición.

Materiales y métodos

Se realizó en cuatro partes estructuradas:

- Revisión sistemática
- Estudio anatómico
- Estudio radiológico
- Estudio estadístico

Revisión sistemática

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) del 2020. La fuente de datos y búsqueda del estudio de esta revisión fueron 2 bases de datos: PUBMED y Cochrane. La búsqueda en ambas bases de datos fue realizada en Diciembre del 2023.

La primera búsqueda se realizó en la plataforma PUBMED con las palabras “temporoparietal fascia flap” AND “skull base defects”; “temporoparietal fascia flap” AND “reconstruction”; “TPFF” AND “reconstruction”; “TPFF” AND “skull base defects”; “temporoparietal flap” AND “reconstruction”; “temporoparietal flap” AND “skull base defects”. Se obtuvieron numerosos artículos a los que a todos se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión.

Según el acrónimo PICO, incluimos los estudios con las siguientes características: Pacientes (P), adultos o niños que han sido intervenidos quirúrgicamente empleando el colgajo temporoparietal y procedimientos realizados en cadáveres; Intervención (I), abordajes del TPFF mediante túnel infratemporal / transpterigoide, “Side-Door Temporoparietal Fascia Flap”, y “temporoparietal temporalis myofascial flap” (TPTMFF) para reconstrucción en base de cráneo; Comparación (C), se comparan las distintas intervenciones realizadas tanto en pacientes como en cadáveres; Resultados (O), se analiza los resultados obtenidos, incluyendo las ventajas y desventajas de cada técnica. Los criterios de exclusión fueron: estudios que no estuvieran en inglés o español; revisiones sistemáticas o resúmenes de conferencias; estudios con datos poco claros e/incompletos; estudios que no presenten casos en paciente y/o cadáver; y estudios que no aborden el colgajo temporoparietal como técnica de reconstrucción en base de cráneo. Se utilizó el filtro de artículos publicados en los últimos 16 años, de esta forma se consideran a todos los artículos cuya fecha de publicación sea posterior a la descripción del colgajo nasoseptal por parte Hadad y su grupo en 2006.

Tras realizar esta búsqueda en PUBMED la segunda base de datos que se empleó para continuar con la revisión sistemática fue COCHRANE. Se realizó la búsqueda en COCHRANE LIBRARY con las palabras “skull base” AND “temporoparietal graft” OR “temporoparietal flap”. El número de artículos obtenidos en esta ocasión fue claramente menor que los obtenidos en PUBMED, igualmente se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión.

En la evaluación de datos y análisis, el total de artículos inicialmente obtenidos entre las dos bases de datos fue de 567 (560 de Pubmed/Medline y 7 de Cochrane). Todos ellos durante esta revisión fueron inicialmente examinados mediante título y resumen, excluyendo aquellos artículos duplicados o que durante esta primera lectura presenten ausencia de palabras clave como “TPFF”, “skull base defects”, “reconstruction” o “temporoparietal fascia flap” en su título, o que no aborden el colgajo temporoparietal como técnica de reconstrucción en base de cráneo en el resumen.

Luego, tras la primera selección y siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos, se obtuvieron un total de 26. El siguiente procedimiento fue la evaluación de la versión completa de cada artículo no excluido, y aquellos que cuyo contenido no estuviese estrictamente relacionado fueron finalmente descartados de esta revisión.

Finalmente, fueron 13 los artículos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión para formar parte de la revisión sistemática. Además, se realizó una extracción de datos sobre las diferentes vías de abordaje empleadas en cada artículo utilizando un formulario estructurado que se puede visualizar en las *Tablas 1, 2 y 3*. Los resultados de los procesos de búsqueda y selección incluidos en esta revisión se reflejaron mediante un diagrama de flujo que se puede visualizar en la *Figura 10*.

Estudio anatómico

El estudio anatómico de este procedimiento se realizó en cinco cabezas humanas criopreservadas seleccionadas aleatoriamente, a las cuales se les realizó el TPFF de manera bilateral. El estudio se realizó exclusivamente mediante el abordaje infratemporal descrito por Fortes et al.

En primer lugar se realizó la exposición de los defectos de base de cráneo vía endoscópica. Dicho procedimiento tuvo lugar mediante un abordaje endoscópico que incluye la realización de turbinectomías, etmoidectomía anterior y posterior, y esfenoidectomía, antrostomía maxilar y frontal. A continuación, se procedió a la exposición de la fosa pterigoides mediante la resección de la pared posterolateral del seno maxilar, y resección parcial de las láminas pterigoideas vía endoscópica. Se decidió mantener las pterigoides intactas en un abordaje para demostrar la viabilidad de la transposición del colgajo sin resección de pterigoides. De igual forma, en algunas muestras se realizó una maxilectomía media para valorar la facilidad de la transposición del colgajo.

Posteriormente se procedió a la disección del TPF mediante una incisión arciforme de convexidad posterior, evitando dañar la arteria temporal superficial. Desde esta incisión se buscó los distintos planos (tejido subcutáneo, fascia temporoparietal y fascia temporal) que nos permita aislar únicamente la fascia temporoparietal sin causar daños en ella. El tipo de incisión así como las distintas capas presentes en la región temporal se pueden visualizar en la *Figura 1* y *Figura 3* respectivamente. Una vez obtenido el colgajo, se procedió a hacer las mediciones correspondientes de longitud y anchura para obtener luego el área exacta del colgajo mediante el programa ImageJ. En la *Figura 4* se puede visualizar los procesos realizados para obtener el área del TPF.

A continuación, se realizó una incisión vertical en la fascia temporal que para evitar lesionar la rama temporal del nervio facial y crear una comunicación con la fosa infratemporal. El siguiente paso fue pasar una guía desde el seno maxilar hasta esta fosa, donde mediante tracción con una pinza se consiguió su paso hasta la región temporal. Sobre esta guía se insertó el dilatador de traqueostomía que se colocó durante 2 minutos para permitir una mayor dilatación del canal creado (*Figura 5, 6-A y 6-B*). Una vez pasado este tiempo, se retiró el dilatador dejando la guía permitiendo atar el extremo distal del colgajo para finalmente hacer tracción desde la porción intranasal (*Figura 6-C*) de la guía y poder transponer el colgajo vía fosa infratemporal como se detalla en la *Figura 2*. Una vez realizada esta transposición se puede colocar el TPF en el defecto que se quiere cubrir (*Figura 6-D, 6-E y 6-F*). En una muestra intentamos la transposición del colgajo vía posterior al músculo temporal para valorar este acceso.

Para la realización de este procedimiento se utilizaron distintos materiales quirúrgicos como:

- Equipo introductor de traqueostomía percutánea Blue Rhino G2-Multi Cook®: aguja introductora, guía de punta en J, dilatador introductor, catéter guía, dilatadores de carga y dilatador Blue Rhino G2-Multi de una sola fase (*Figura 7*).
- Cámara endoscópica RICHARD WOLF 5520 1CCD Endocam con fuente de luz (*Figura 8-B*). Óptica 30° de visión, 4 mm de diámetro DIMEDA GERMANY
- Instrumental quirúrgico para la obtención de colgajos: bisturí del 15, tijera de Metzenbaum curva, pinzas hemostáticas Halsted o Mosquito, y pinzas con dientes y sin dientes
- Instrumental quirúrgico para la resección de cirugía endoscópica nasosinusal: Laminotomo Ferris-Smith-Kerrison, pinza de corte de Blakesley

curva y recta, elevador de Freer, aspirador, pinza de retrograda, palpadores de orificio sinusal de Kuhn-Bolger, pinza Wigand de tipo fenestrado

El estudio anatómico fue realizado por el autor del TFG bajo supervisión del tutor, el Dr. Santos Pérez; el cotutor, el Dr. Pastor Vázquez; y en colaboración con el médico MIR de ORL, el Dr. Losada Campa.

Los cabezas humanas criopreservadas empleadas en este estudio anatómico pertenecen al Departamento de Anatomía y Radiología de la Universidad de Valladolid. Esta donación está regulada por el decreto 16/2005 del 10 de febrero sobre Sanidad Mortuoria de la Comunidad de Castilla y León. A su vez, esta investigación realizada sobre cuerpos donados sigue los principios éticos de la declaración de Helsinki-2008. Este estudio anatómico y proyecto de investigación fue también realizado con un dictamen favorable por parte del CEIm de las Áreas de Salud de Valladolid con fecha de 31/01/2024, acta nº2 de 2024 (PI-24-81-C).

Estudio radiológico

Las imágenes radiológicas obtenidas para este estudio tuvieron las mismas especificaciones que las empleadas en el TFG de “ESTUDIO ANATOMO-RADIOLÓGICO DE REFERENCIAS Y LÍMITES QUIRÚRGICOS DEL ABORDAJE ENDOSCÓPICO INTRAORAL AL ESPACIO PARAFARÍNGEO” de la autora Lara Temprano Prada, pues las cabezas utilizadas en su TFG se emplearon también para el desarrollo de este estudio. Las imágenes del TC fueron obtenidas con el equipo General Electric - Revolution Ascend. Mediante un protocolo de TC facial / senos paranasales sin contraste con las siguientes especificaciones (24): voltaje del tubo de rayos X: 120 kVp, tiempo de rotación: 0.6 segundos, corriente del tubo efectiva: 65 mA, pitch: 0.53, inclinación del gantry: 0, tiempo de exposición total: 1.095 segundos, técnicas de reducción de dosis SmartDose, espesor de corte: 128x0.625 mm y distancia entre cortes reconstruidos: 0.31 mm

Estas imágenes radiológicas fueron grabadas en el formato DICOM y pudieron ser visualizadas mediante el programa informático Horos®. Fue mediante este visualizador de imágenes el medio por el cual se realizaron las medidas de las distintas longitudes que debería cubrir el colgajo, como muestra la *Figura 9-A*. Dichas distancias estudiadas se nombraron de la siguiente forma:

- Abordaje frontal
- Abordaje criboso

- Planum esfenoidal
- Abordaje selar
- Clivus

Los resultados de estas longitudes están recogidos en la *Tabla 6*. El resumen del estudio estadístico está en la *Tabla 10*.

Para el estudio del área a cubrir por el colgajo se realizó mediante el mismo programa utilizado para obtener las áreas del colgajo, ImageJ, como se muestra en la *Figura 9-B*.

Las áreas estudiadas se denominaron de la siguiente forma:

- Área del abordaje criboso anterior a la arteria etmoidal anterior
- Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior
- Área del planum esfenoidal
- Área del clivus

Los resultados del estudio de estas áreas están detallados en la *Tabla 7*. El resumen del estudio estadístico en la *Tabla 10*.

Debido a que las imágenes TC de las muestras fueron tomadas antes de realizar la disección del colgajo, se tuvo emplear el navegador quirúrgico electromagnético Medtronic StealthStation™ ENT (*Figura 8-A*) para poder obtener las medidas del colgajo útil que queda tras la transposición del TPFV vía abordaje infratemporal. Conociendo la distancia que pierden estos colgajos durante este proceso se puede restar a la longitud y área total, y así obtener el área útil viable del TPFV para cubrir defectos de base de cráneo. Las distancias estudiadas se nombraron:

- Entrada del TPFV hasta el suelo de la órbita medial
- Borde posterior del suelo de la órbita medial a base de cráneo
- Borde posterior del suelo de la órbita medial hasta arteria etmoidal anterior

Los resultados de estas medidas se pueden visualizar en la *Tabla 8*. Además de la pérdida de longitud producida por la transposición del TPFV, hay que tener en cuenta que en estos procedimientos existe la posibilidad de retracción del colgajo. Dicha retracción podría suponer la disminución de hasta un 20% del colgajo, siendo un dato a tener en cuenta en estas intervenciones.

Estudio estadístico

Se realizó un análisis estadístico en colaboración con el profesor de Estadística de la UVA, Agustín Mayo Íscar, utilizando el programa estadístico R v4.3.2.

En este estudio se obtuvieron ratios de diferentes medidas y áreas obtenidas de las muestras, incluyendo los valores numéricos con medias y desviaciones típicas. Se estimaron intervalos de confianza que contendrían el 95% de las medidas. Finalmente se representaron las variables numéricas obtenidas mediante diagramas de cajas.

Resultados

La disección del colgajo TPFf fue posible en todas las cabezas estudiadas. Al hacerse de forma bilateral disponemos finalmente de un total de 10 TPFf (2 TPFf por cada cabeza). La transposición del TPFf vía abordaje tradicional infratemporal fue también posible realizarlo en todas las ocasiones que se pudo disecar el colgajo.

Los resultados del estudio de la longitud y anchura de cada colgajo se pueden visualizar en la *Tabla 5*. Durante la disección del colgajo se observaron las variaciones anatómicas de la ATS, estas observaciones quedaron definidas en la *Tabla 4*. Con las medidas del colgajo procedimos al cálculo del área mediante el programa ImageJ como se puede evidenciar en la *Figura 4* y cuyos resultados se muestran en la *Tabla 5*. La distancia media obtenida del colgajo fue de 124,2 mm y 51,8 mm de ancho en su extremo distal. Su área media fue de 4323 mm². Los resúmenes del estudio estadístico de estas medidas se pueden visualizar en la *Tabla 9* y en las *Figura 11,12 y 13*.

La cuantificación de la cantidad del colgajo que se pierde durante la transposición queda reflejada en la *Tabla 8*. Con esta medida determinamos la cantidad de longitud y área útil que tendría cada colgajo, cuyos resultados se muestran en la *Tabla 9*. Con el cálculo del colgajo útil hemos procedido a realizar el estudio de la correlación que tendría cada colgajo útil en relación con el defecto a cubrir. Estos resultados aparecen reflejados en la *Tabla 11* y su resumen estadístico está en la *Tabla 12 y Figuras 12 y 13*.

Finalmente, en la interpretación de estos resultados podemos evidenciar que, aunque en términos de áreas el TPFf aparenta cubrir todos los defectos de base de cráneo estudiados, cuando hacemos dicho análisis en términos de longitudes vemos que nuestro colgajo consigue cubrir el 100% de los defectos de cribosa y planum esfenoidal. Sin embargo, es desde este punto cuando disminuye el porcentaje cubierto pues en nuestras muestras el abordaje selar solo se pudo cubrir en un 88.8%, mientras que el clivus solo se consiguió en el 55.5%.

Para intentar cubrir más defectos de fosa posterior, evitamos posicionar el TPF sobre el techo del etmoides, disminuyendo la cantidad del colgajo perdido durante la transposición. Esta nueva medida se denomina colgajo útil-clivus. Se estudia su correlación, obteniendo una cobertura del clivus de 70.2%. Por lo tanto, evidenciamos que al evitar pasar el colgajo hasta el techo de la cavidad nasal, podemos conseguir cubrir más defectos de clivus pero aun así sin conseguir la cobertura completa. Estos resultados se encuentran resumidos en la *Tabla 12*.

Discusión

El TPF es un colgajo extranasal que puede ser de gran utilidad en el cierre de defectos de base de cráneo. Sus características (gran dimensión, flexibilidad y alta vascularización) le permiten ser una opción a tener en cuenta en situaciones en las que otros colgajos, como los intranasales, no puedan ser empleados y en aquellas situaciones que sea necesario cubrir una gran área del defecto (15).

Durante los últimos años se han desarrollado diversas vías para el abordaje del TPF que han permitido que este tipo de colgajo pueda abarcar un área mayor con resultados igualmente favorables. Para la realización de nuestro estudio hemos empleado el abordaje descrito por Fortes et al. Las principales ventajas de este abordaje se encuentran la obtención de un colgajo con gran flexibilidad y alta vascularización, que lo hace ideal para reconstruir defectos en pacientes que han recibido radioterapia o quimiorradioterapia preoperatoria. Además una de las principales ventajas de este abordaje es la realización sin la necesidad de una craneotomía (1).

En cuanto a sus desventajas se encuentra la posible lesión de la rama frontal del nervio facial, alopecia, necrosis del cuero cabelludo, una cicatriz quirúrgica, y la necesidad de un acceso endoscópico asociado a la fosa infratemporal (1).

En relación con nuestro estudio consideramos que es un colgajo viable y de gran longitud, anchura y área, pero que exige que se sacrifique gran parte de dichas características en la transposición vía infratemporal. Frente a estudios previos, que lo consideran un colgajo de rescate ideal para defectos de fosa posterior, en nuestro estudio lo parece más para aquellos situados por delante de la arteria etmoidal (cribosa-frontal) o el cierre de defectos posteriores hasta mitad del clivus, no habiendo conseguido en ningún caso llegar al clivus inferior.

Durante la disección del colgajo se incluye la rama frontal de la ATS en la mayoría de nuestras muestras. Los estudios de las técnicas de abordaje infratemporal recomiendan

la resección de las pterigoides. En algunas muestras hemos respetado estas apófisis, observando que la colocación anterior no se ve perjudicada con respecto a la posterior, pero consideramos que se necesitan realizar estudios posteriores al respecto.

La transposición del colgajo vía posterior al músculo posterior, aunque mejorando el cierre de defectos posteriores, pondría en riesgo la lesión de la arteria maxilar interna.

Fortalezas del estudio

Este estudio ha contado con medios avanzados para la obtención de imágenes tales como TC, procesador de imágenes en formato DICOM, navegador quirúrgico y torre de endoscopia de alta definición. Que han permitido alcanzar los objetivos propuestos inicialmente para este estudio.

La muestra de nuestro estudio eran cinco cabezas humanas criopreservadas, considerado una cantidad considerable, pues algunas de las publicaciones de gran impacto han contado con cantidades similares (15,10,22,20).

Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones de este estudio es la limitada muestra, como corresponde a los principales estudios anatómicos. Además, la obtención del colgajo fue realizado por un estudiante de 6º de Medicina de la Universidad de Valladolid que, aun siendo supervisado por profesionales de Otorrinolaringología, aumenta la dificultad en la disección anatómica y reproducción del abordaje.

Es relevante destacar que algunas cabezas utilizadas para este estudio presentaban lesiones por presión en las regiones temporales que afectaban a la disección del colgajo. Es por ello por lo que nos encontramos con variaciones en la flexibilidad, grosor, longitud y calidad del TPF, siendo estas características peores en aquellas muestras que presentaban más lesiones.

Conclusiones

1. La realización y transposición del colgajo temporoparietal es viable para el cierre de defectos en base de cráneo. Las longitudes y áreas obtenidas del colgajo temporoparietal lo hacen una opción útil y válida para cubrir distintos defectos en base de cráneo en situaciones que otros colgajos no estén disponibles.

2. Tras la transposición del colgajo temporoparietal hemos comprobado que el colgajo es útil para la reconstrucción de ambas láminas cribosas, techo etmoidal, pared posterior del frontal, esfenoides y más de la mitad superior del clivus.
3. A pesar de que este colgajo aparentaba ser más indicado para defectos posteriores, en nuestro estudio hemos demostrado que resulta ser más apropiado para defectos anteriores.
4. En caso necesario, como aquellos abordajes que pretendan cubrir clivus, puede necesitarse aumentar la longitud del colgajo con pericráneo o incluso con la fascia temporoparietal contralateral.
5. La utilización del colgajo temporoparietal sin la resección total de las pterigoides es viable y técnicamente más sencillo. No obstante, el colgajo pierde longitud y área útil para cerrar defectos al tener que rodearlas. Se puede plantear un cierre de defectos de base de cráneo mediante el colgajo temporoparietal sin resección de las pterigoides en aquellas situaciones que el defecto sea anterior y próximo a la salida de la fosa pterigopalatina. En el resto de las situaciones, es recomendable la resección total.
6. La transposición del colgajo temporoparietal por detrás del músculo temporal no es aconsejable debido al riesgo de lesión de la arteria maxilar interna.

Bibliografía

1. Fortes FSG, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Prevedello D, Vescan A, et al. Transpterygoid transposition of a temporoparietal fascia flap: a new method for skull base reconstruction after endoscopic expanded endonasal approaches. *The Laryngoscope*. junio de 2007;117(6):970-6.
2. David SK, Cheney ML. An anatomic study of the temporoparietal fascial flap. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. octubre de 1995;121(10):1153-6.
3. Bohr C, Bajaj J, Soriano RM, Shermetaro C. Anatomy, Head and Neck, Temporoparietal Fascia. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507912/>
4. Moore KL. Embriología clínica, 11ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2020. 501 p.
5. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 1, Cabeza y cuello. 11ª ed. reimpr. Barcelona [etc.]: Masson; 2008. 653 p.
6. Rusu MC, Jianu AM, Rădoi PM. Anatomic variations of the superficial temporal artery. *Surg Radiol Anat SRA*. marzo de 2021;43(3):445-50.
7. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A Novel Reconstructive Technique After Endoscopic Expanded Endonasal Approaches: Vascular Pedicle Nasoseptal Flap. *The Laryngoscope*. 2006;116(10):1882-6.
8. Hoerter JE, Kshirsagar RS. Nasoseptal Flap. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 17 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576383/>

9. Durmaz A, Fernandez-Miranda J, Snyderman CH, Rivera-Serrano C, Tosun F. Prevertebral corridor: posterior pathway for reconstruction of the ventral skull base. *J Craniofac Surg.* mayo de 2011;22(3):848-53.
10. Ferrari M, Vural A, Schreiber A, Mattavelli D, Gualtieri T, Taboni S, et al. Side-Door Temporoparietal Fascia Flap: A Novel Strategy for Anterior Skull Base Reconstruction. *World Neurosurg.* junio de 2019;126:e360-70.
11. Cárdenas Ruiz-Valdepeñas E, Moreno Luna R, Kaen AM, Sánchez-Gómez S, editores. *Colgajos e injertos endonasales. Técnicas de cierre en cirugía endoscópica nasosinusal y de base de cráneo.* Primera edición. Amplifon ibérica, S.A.U.; 2020.
12. Collar RM, Zopf D, Brown D, Fung K, Kim J. The versatility of the temporoparietal fascia flap in head and neck reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS.* febrero de 2012;65(2):141-8.
13. Jaquet Y, Higgins KM, Enepekides DJ. The temporoparietal fascia flap: a versatile tool in head and neck reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* agosto de 2011;19(4):235-41.
14. Evaluation of scars after harvest of the temporoparietal fascial flap depending on the design of the skin incision | Cochrane Library [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00607461/full>
15. Siu A, Rangarajan SV, Rabinowitz MR, Luginbuhl A, Rimmer RA, Chitguppi C, et al. Quantitative determination of the optimal temporoparietal fascia flap necessary to repair skull-base defects. *Int Forum Allergy Rhinol.* noviembre de 2020;10(11):1249-54.
16. Rastatter JC, Walz PC, Alden TD. Pediatric skull base reconstruction: case report of a tunneled temporoparietal fascia flap. *J Neurosurg Pediatr.* marzo de 2016;17(3):371-7.
17. Kawsar KA, Land T, Tsermoulas G, Paluzzi A, Ahmed S. Novel Surgical Treatment of Recurrent CSF Leak by Temporoparietal Temporalis Myofascial Flap: A Series of 6 Cases. *World Neurosurg.* marzo de 2021;147:1-6.
18. Kimura T, Yano T, Akabane A. Temporo-parietal muscle pedicle flap for reconstruction of the anterior skull base after resection of recurrent olfactory groove meningioma: a technical note. *Br J Neurosurg.* junio de 2023;37(3):499-502.
19. Land T, Silva D, Paluzzi A, Tsermoulas G, Ahmed S. Endonasal skull base repair with a vascularised pedicled temporo-parietal myo-fascial flap. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* febrero de 2023;8(1):55-62.
20. Lin BJ, Ju DT, Hueng DY, Chen YH, Ma HI, Liu MY. Transorbital transposition of the temporoparietal fascia flap to reconstruct the skull base defects: A preclinical study with comparison to the transpterygoid transposition. *Head Neck.* septiembre de 2023;45(9):2438-48.
21. Arosio AD, Coden E, Karligkiotis A, Volpi L, Petrucci G, Pellini R, et al. Temporoparietal Fascia Flap Endonasal Transposition in Skull Base Reconstruction: Surgical Technique. *World Neurosurg.* febrero de 2021;146:118.
22. Cecchini G, Truong HQ, Di Biase F, Musio A, Miranda JCF. The Infratemporal Retro-Eustachian Transposition of the Temporoparietal Fascial Flap for Clival Reconstruction After Endoscopic Endonasal Approach: An Anatomic Conceptual Technique. *Oper Neurosurg Hagerstown Md.* 15 de junio de 2021;21(1):E15-21.
23. Jaloux C, Roche PH, Bertrand B, Casanova D, Philandrianos C. The temporoparietal fascia flap folded into a ball in the treatment of retroauricular cerebrospinal fluid fistulae after posterior fossa surgery. *Acta Neurochir (Wien).* junio de 2016;158(6):1221-4.
24. Temprano Prada L. Estudio anatómico-radiológico de referencias y límites quirúrgicos del abordaje endoscópico intraoral al espacio parafaríngeo. 2023 [citado 22 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/61532>

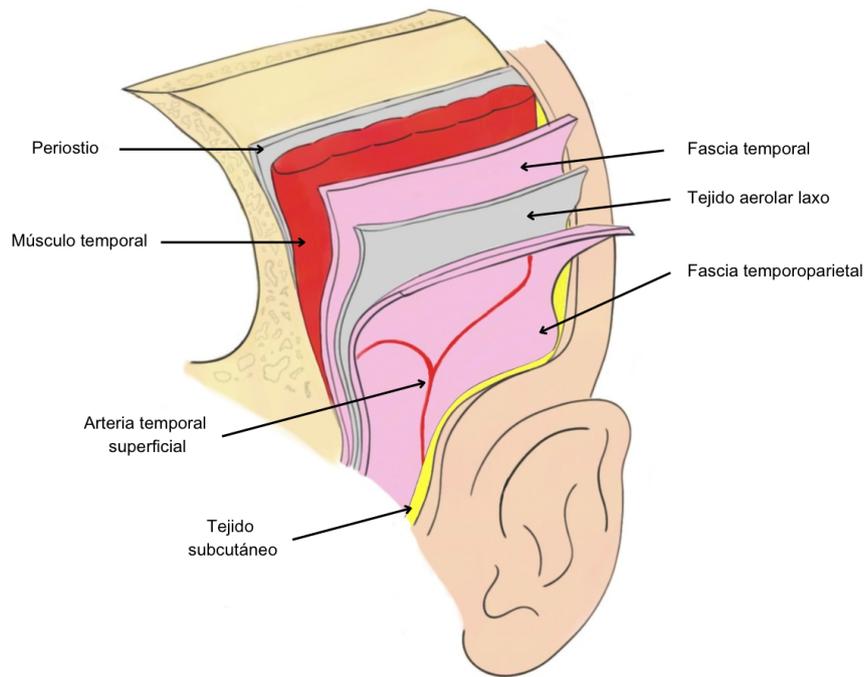


Figura 1. Detalle anatómico de la región temporal.

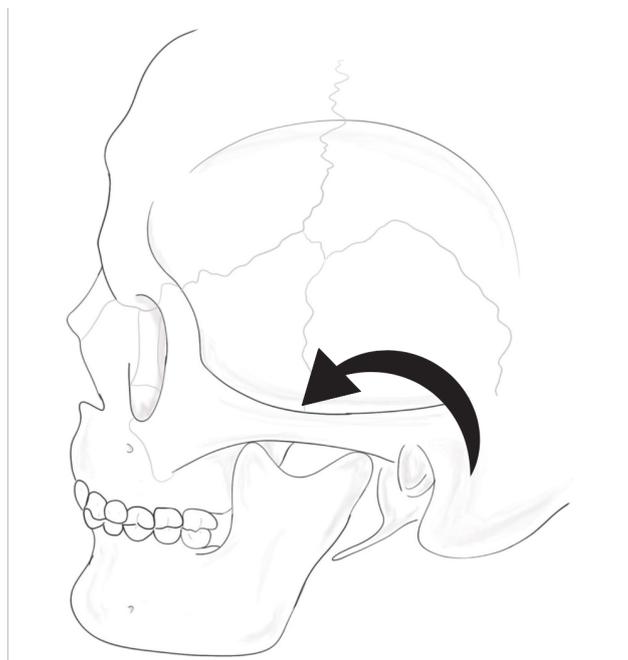


Figura 2. Vía de acceso del TPF a la fosa infratemporal.
TPFF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap)

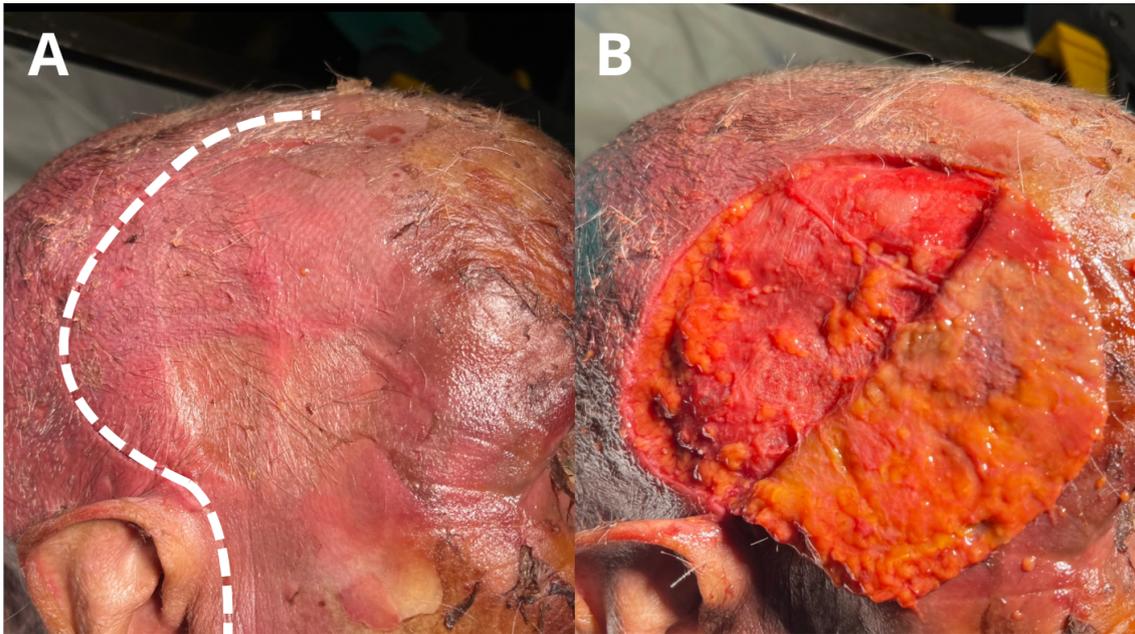


Figura 3. Disección del colgajo.

Incisión en forma arciforme de convexidad posterior (A) y posterior visualización del tejido subcutáneo y fascia temporoparietal (B)

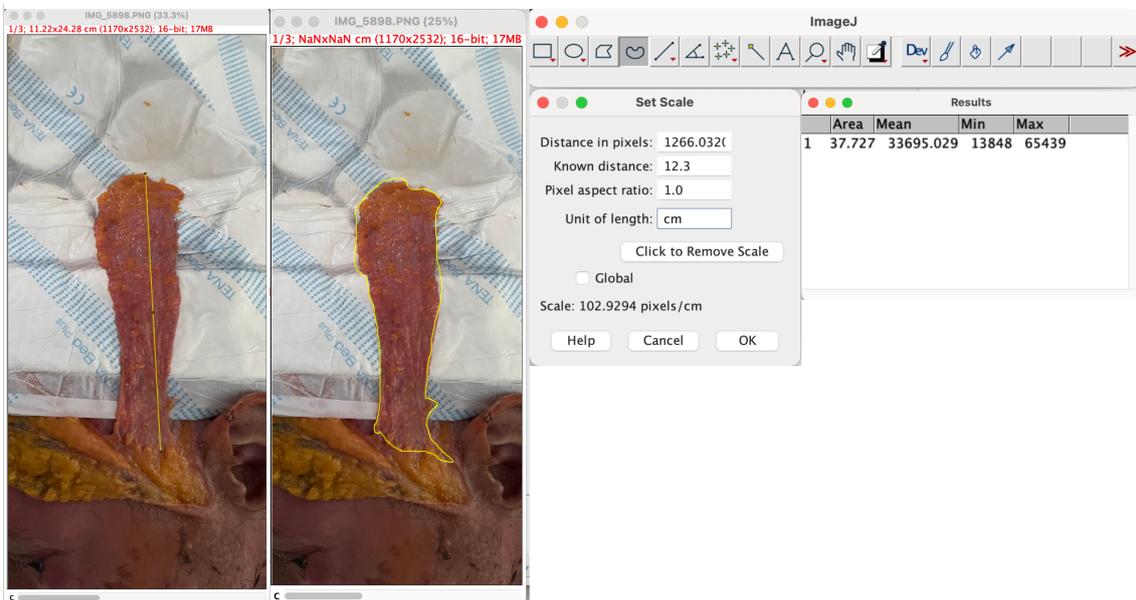


Figura 4. Obtención de longitudes y área del colgajo mediante ImageJ.

Para medir el área hay que emplear la función “set scale” que permite medir la distancia en píxeles correspondiente a la longitud del colgajo. Una vez obtenidos las dimensiones reales en píxeles, el programa es capaz de calcular el área exacta en cm^2 .

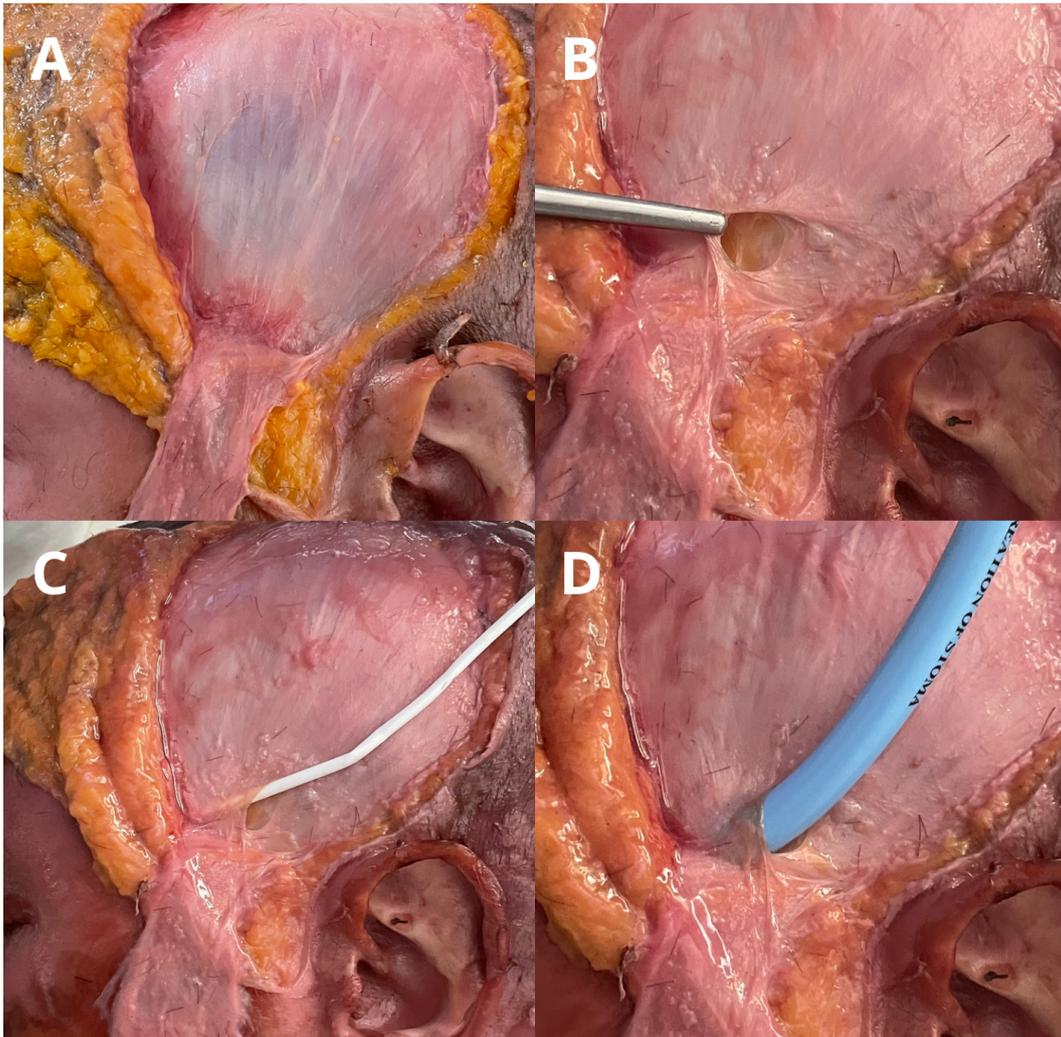


Figura 5. Incisión vertical en fascia temporal e introducción del dilatador de traqueostomía.

A: Exposición de la fascia temporal tras disección del TPF. B: Apertura de la incisión vertical de la fascia temporal. C: Catéter guía situado en región temporal (introducido desde el seno maxilar atravesando la fosa infratemporal). D: Dilatador Blue Rhino G2-Multi colocado durante 2 minutos para dilatar el canal creado en la fosa infratemporal. TPF: TPF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap)

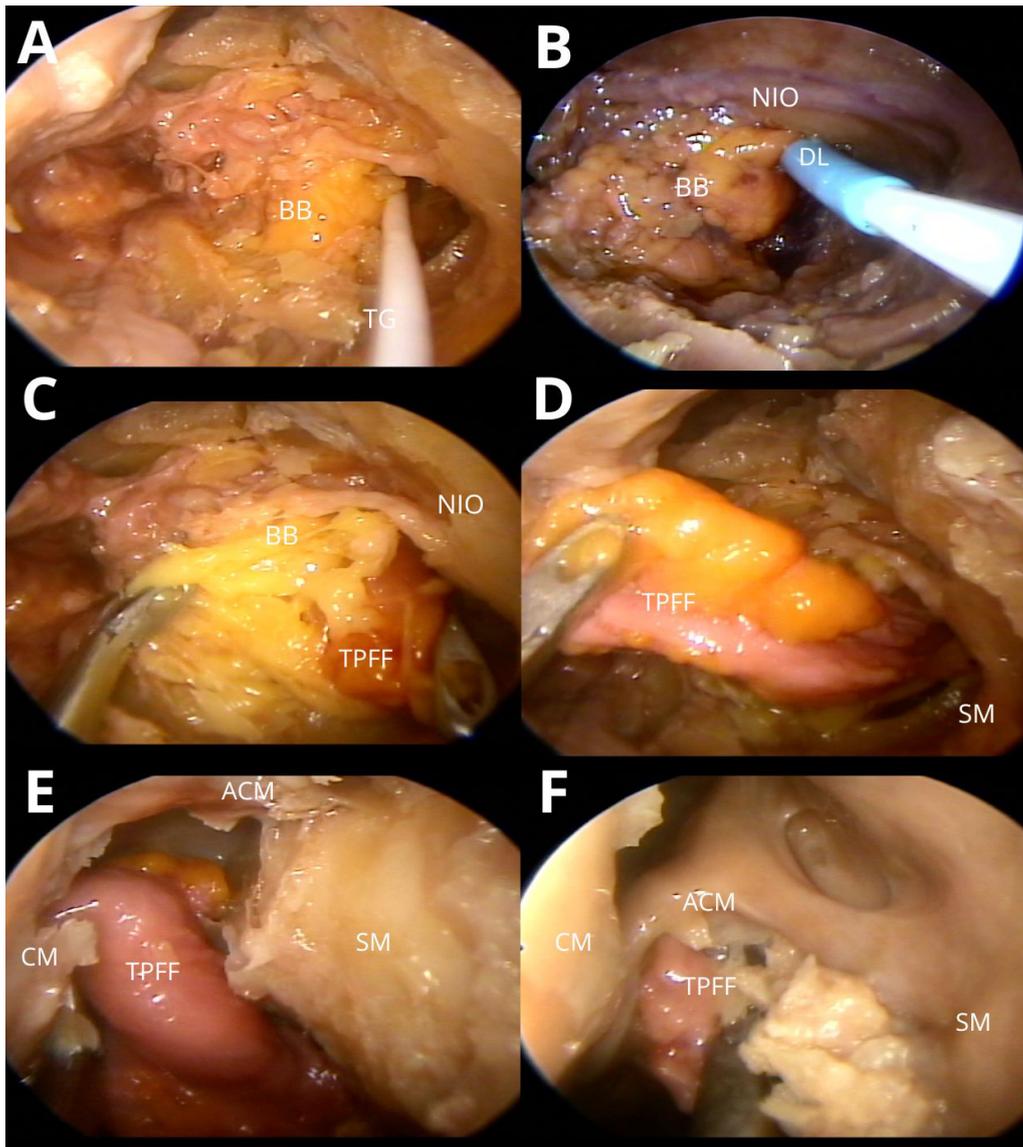


Figura 6. Visión endoscópica de la transposición del TPF A: guía introducida desde el seno maxilar a fosa infratemporal; B: dilatador de traqueostomía introducido sobre la guía; C: transposición del TPF desde región temporal; D: transposición completada del TPF; E: TPF cubriendo base de cráneo; F: TPF en dirección a cubrir el receso frontal.

BB: bolsa de Bichat; NIO: nervio infraorbitario, DL: dilatador; TPF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap); SM: seno maxilar; ACM: axila del cornete medio; CM: cornete medio.



Figura 7. Equipo introductor de traqueostomía percutánea Blue Rhino G2-Multi Cook®.

De Izquierda a Derecha: guía, dilatador 21 FR, dilatador 24 FR, dilatador 28 FR, dilatador 32/38 FR.



Figura 8. Material utilizado en estudio anatómico-radiológico.

A: Pantalla del Navegador quirúrgico electromagnético Medtronic StealthStation™ ENT. B: Torre de endoscopia Richard Wolf 5520 1CCD Endocam con fuente de luz.

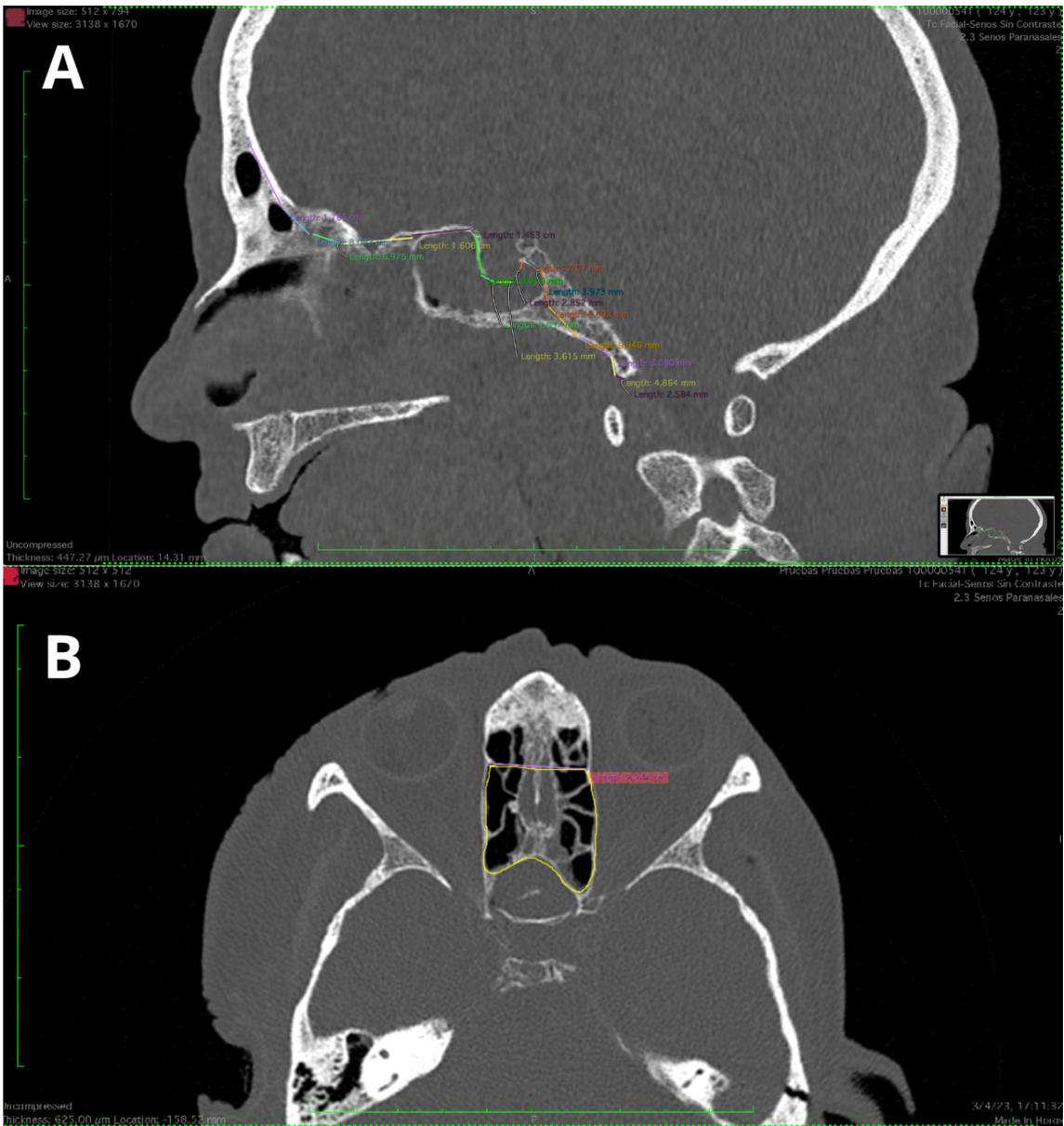


Figura 9. Estudio radiológico.

A: Cálculo de las longitudes a cubrir por el TPF realizado mediante el programa Horos® de las imágenes en formato DICOM de las muestras. B: Cálculo del área a cubrir por el TPF realizado en programa ImageJ.

TPFF: TPF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap)

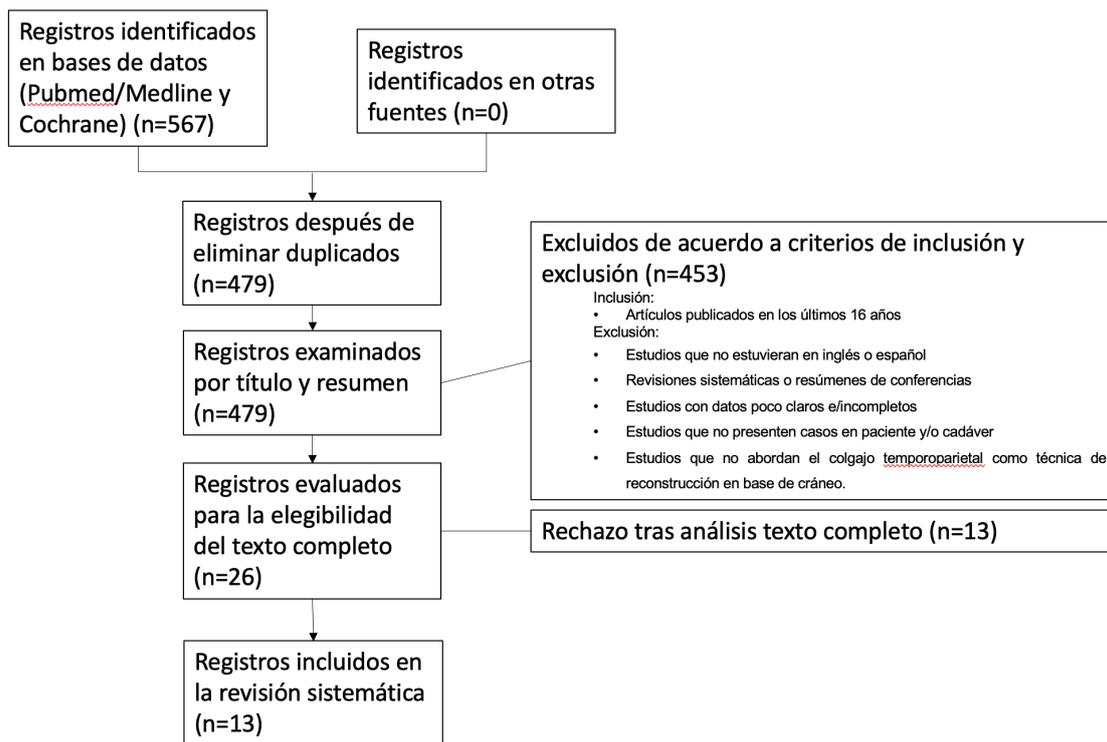


Figura 10. Diagrama de flujo de la revisión sistemática

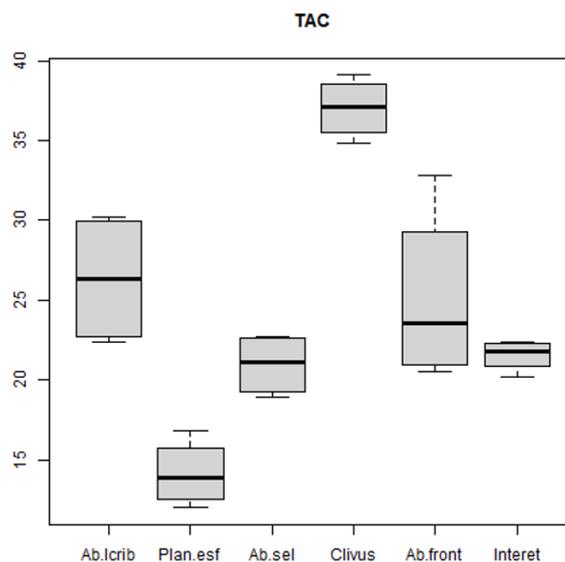


Figura 11. Diagrama de cajas.
Muestra todas las longitudes a cubrir por el TPF

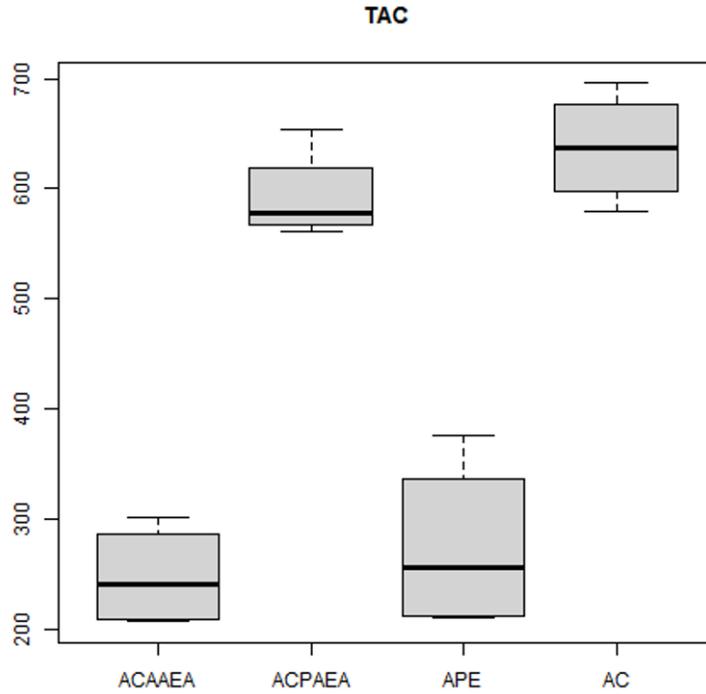


Figura 12. Diagrama de cajas.
Muestra todos los resultados del estudio de áreas a cubrir por el TPF

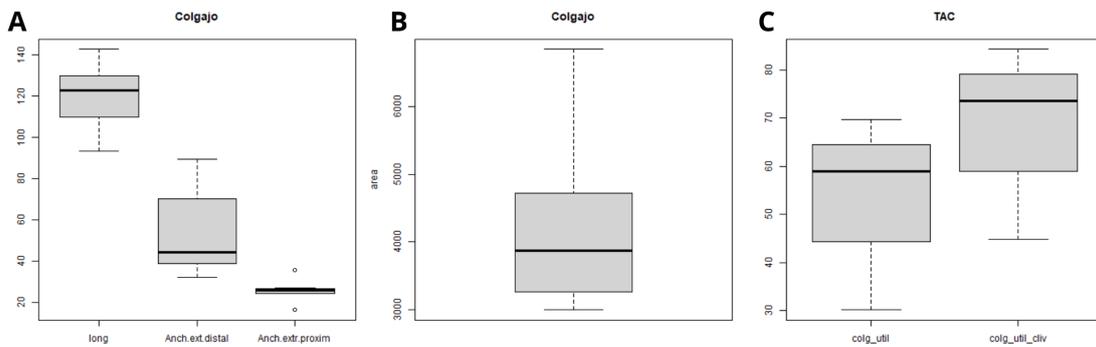


Figura 11. Diagramas de cajas de resultados obtenidos de la disección del TPF.
A: muestra las variaciones obtenidas de las longitudes del TPF. B: muestras las variaciones obtenidas del área del TPF. C: muestra los distintos resultados obtenidos del cálculo del colgajo útil y del colgajo útil para el clivus

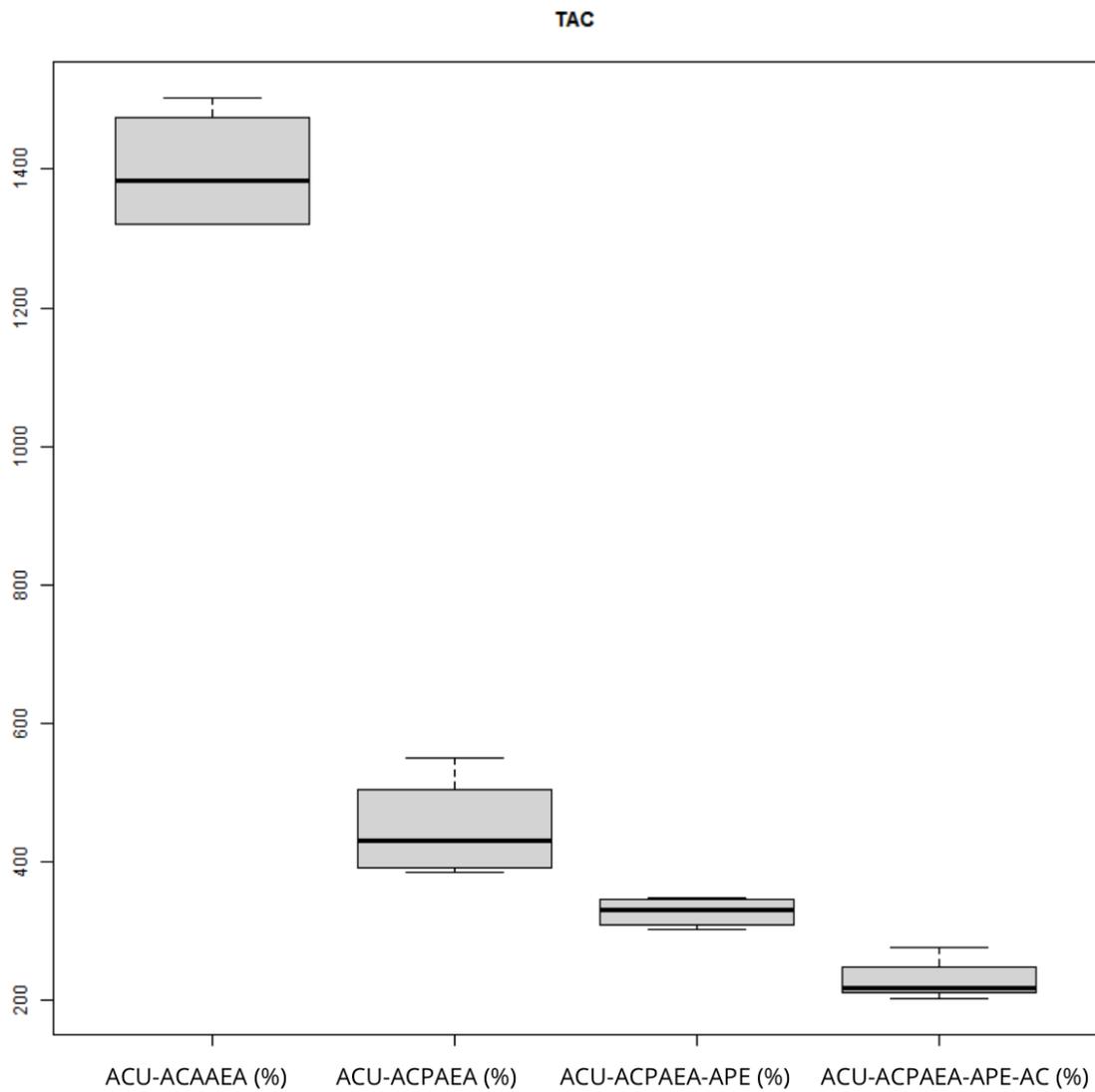


Figura 12. Diagrama de cajas de correlación de colgajo útil con áreas del defecto

ACU: área colgajo útil; ACAAEA: Área del abordaje criboso anterior la arteria etmoidal anterior; ACPAEA: Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior; APE: Área de planum esfenoïdal; AC: Área clivus

TAC

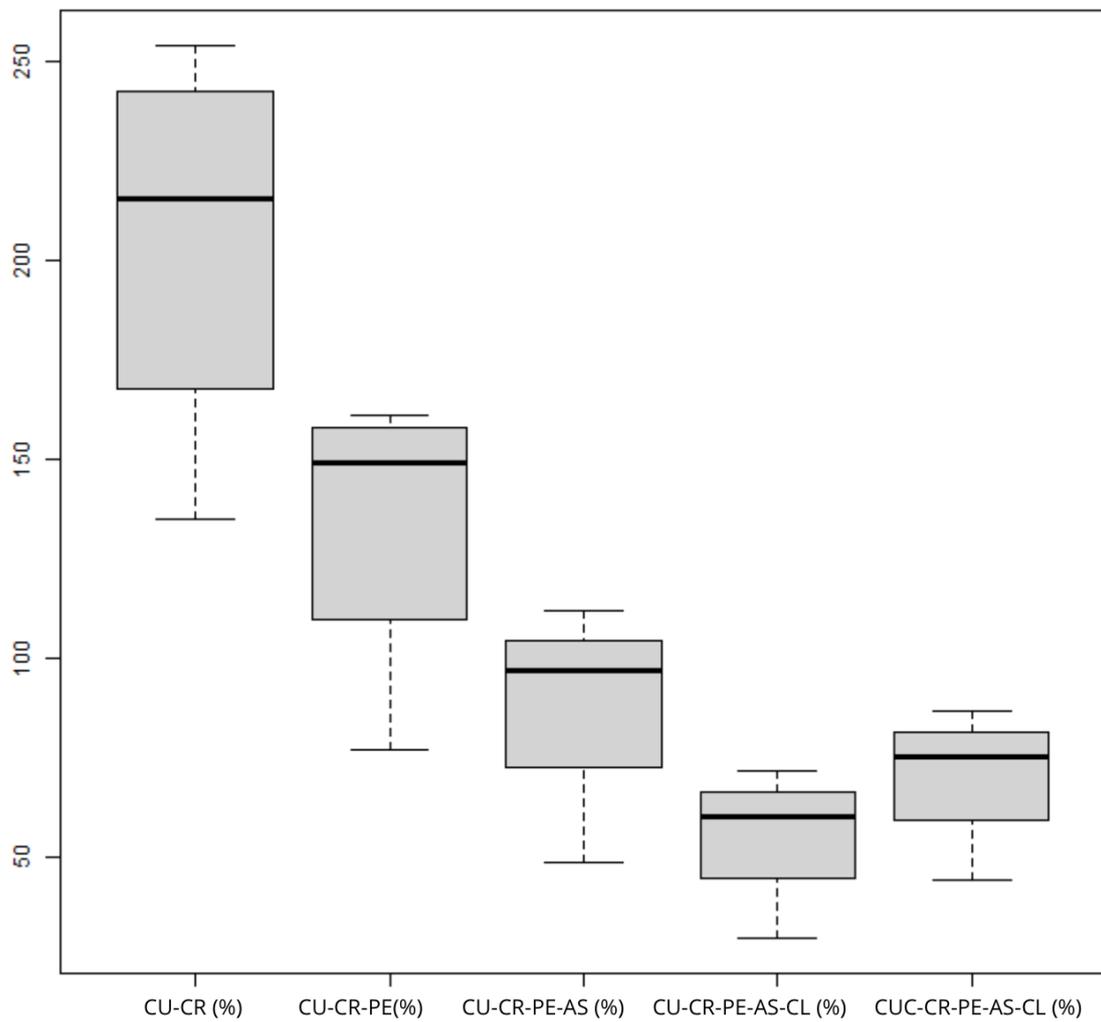


Figura 13. Diagrama de cajas de correlación de longitudes de colgajo útil y colgajo útil de clivus con medidas del defecto

CU: colgajo útil; CUC: colgajo útil del clivus; CR: cribosa; PE: planum esfenoideal; AS: abordaje selar; CL: clivus

Tabla 1. Resumen de las características más importantes de los estudios seleccionados

Abordaje tradicional mediante túnel infratemporal / transpterigoide								
Autor	Año	Nombre del artículo	Número de pacientes	Edad del paciente	Patología primaria	Indicación del colgajo	Seguimiento (semanas)	Número de cadáveres
Felipe S. G. Fortes et al.	2007	Transpterygoid Transposition of a Temporoparietal Fascia Flap: A New Method for Skull Base Reconstruction after Endoscopic Expanded Endonasal Approaches	2		Cordoma clival Cordoma clival	Fuga LCR Fuga LCR	4 4	
Mihir R. Patel et al.	2013	Beyond the Nasoseptal Flap: Outcomes and Pearls with Secondary Flaps in Endoscopic Endonasal Skull Base Reconstruction	7		Cordoma clival Cordoma clival Cordoma clival Cordoma clival Carcinoma nasofaríngeo Carcinoma nasofaríngeo Carcinoma nasofaríngeo			
Juan C. Fernandez-Miranda et al.	2019	Endoscopic Endonasal Surgery for Resection of Giant Craniopharyngioma in a Toddler—Multimodal Presurgical Planning, Surgical Technique, and Management of Complications: 2-Dimensional Operative Video	1	2	Craneofaringioma	Necrosis del colgajo nasoseptal		
Ryan M. Collar et al.	2010	The versatility of the temporoparietal fascia flap in head and neck reconstruction	1	52	Estesioneuroblastoma	Reintervención que dejó defecto en lámina cribosa	64	
Jeffrey c. rastatter et al.	2016	Pediatric skull base reconstruction: case report of a tunneled temporoparietal fascia flap	1	7	Cordoma clival	Fuga LCR	2	
Alberto Daniele Arosio et al.	2020	Temporoparietal Fascia Flap Endonasal Transposition in Skull Base Reconstruction: Surgical Technique	1	33	Carcinoma adenoidesquitoso nasosinusal	Fuga LCR	104	

Tabla 2. Resumen de las características más importantes de los estudios seleccionados

Abordaje modificado “temporoparietal temporalis myofascial flap” (TPTMFF)								
Autor	Año	Nombre del artículo	Número de pacientes	Edad del paciente	Patología primaria	Indicación del colgajo	Seguimiento (semanas)	Número de cadáveres
Toshikazu Kimura et al.	2020	Temporo-parietal muscle pedicle flap for reconstruction of the anterior skull base after resection of recurrent olfactory groove meningioma: a technical note	1	65	Meningioma del surco olfatorio	Reconstrucción fosa anterior	156	
Khandkar Ali Kawsar et al.	2021	Novel Surgical Treatment of Recurrent CSF Leak by Temporoparietal Temporalis Myofascial Flap: A Series of 6 Cases	6	33	Macroadenoma	Fuga LCR	48	
				36	Cordoma clival	Fuga LCR	42	
				34	Craneofaringioma	Fuga LCR	36	
				28	Carcinoma adenoides quístico	Reconstrucción fosa anterior	36	
				64	Cordoma clival	Fuga LCR	6	
				51	Meningioma del surco olfatorio	Fuga LCR	30	
Thomas Land et al.	2022	Endonasal skull base repair with a vascularised pedicled temporo-parietal myofascial flap	2	12	Tumor hipofisario	Fuga LCR	12	
				32	Tumor clival	Fuga LCR	12	

Tabla 3. Resumen de las características más importantes de los estudios seleccionados

Autor	Año	Nombre del artículo	Número de pacientes	Edad del paciente	Patología primaria	Indicación del colgajo	Seguimiento (semanas)	Número de cadáveres
Abordaje modificado "Side-Door Temporoparietal Fascia Flap"								
Marco Ferrari et al.	2019	Side-Door Temporoparietal Fascia Flap: A Novel Strategy for Anterior Skull Base Reconstruction						8
Abordaje modificado de TPF "infratemporal retro-eustachian transposition of an L-shaped"								
Giulio Cecchini et al.	2019	The Infratemporal Retro-Eustachian Transposition of the Temporoparietal Fascial Flap for Clival Reconstruction After Endoscopic Endonasal Approach: An Anatomic Conceptual Technique						3
Abordaje transorbital del TPF								
Bon-Jour Lin et al.	2023	Transorbital transposition of the temporoparietal fascia flap to reconstruct the skull base defects: A preclinical study with comparison to the transpterygoid transposition	1	24	Fractura Le Fort tipo III	Fístula LCR	4	5
Abordaje mediante túnel supraauricular								
Charlotte Jaloux et al.	2016	The temporoparietal fascia flap folded into a ball in the treatment of retroauricular cerebrosplinal fluid fistulae after posterior fossa surgery	1	38	Meningioma en el ángulo cerebelopontino	Recurrencia de fistula de LCR	53	

Tabla 4. Características de la muestra

Cabeza	Rama predominante de la ATS en el TPF	Sexo	Edad
N°1 TPF Derecha	Parietal	Mujer	85
N°1 TPF Izquierda	Frontal		
N°2 TPF Derecha	Frontal	Mujer	64
N°2 TPF Izquierda	Frontal		
N°3 TPF Derecha	Frontal	Mujer	85
N°3 TPF Izquierda	Frontal		
N°4 TPF Derecha	Frontal	Hombre	61
N°4 TPF Izquierda	Parietal		
N°5 TPF Derecha	Frontal	Mujer	96
N5 TPF Izquierda	Parietal		

Se evidencia una mayor predominancia de la rama frontal de ATS en el TPF debido a variantes anatómicas. Con diferencias incluso dentro de la mismas cabezas estudiadas. TPF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap); ATS: Arteria Temporal Superficial.

Tabla 5. Longitudes y áreas de cada colgajo

Cabeza	Longitud (mm)	Ancho extremo distal (mm)	Ancho extremo proximal (mm)	Área (mm ²)
N°1 TPF Derecha	122,7	37,8	16,4	3590,1
N°1 TPF Izquierda	121,6	32,1	25,3	3190,3
N°2 TPF Derecha	132,9	42,3	26,2	3980,5
N°2 TPF Izquierda	123,3	38,8	27,1	3770,8
N°3 TPF Derecha	93,4	45,2	24,5	3000,6
N°3 TPF Izquierda	127,2	58,2	26,8	4720,4
N°4 TPF Derecha	109,8	78,6	26,1	4344,6
N°4 TPF Izquierda	105,0	43,4	25,4	3270,3
N°5 TPF Derecha	142,7	70,2	35,9	6840,5
N°5 TPF Izquierda	129,8	89,4	24,3	5490,6

TPF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap)

Tabla 6. Resultados del estudio radiológico de las longitudes a cubrir por el TPF

Medida	Cabeza	Longitud (mm)
Abordaje de lámina cribosa	Cabeza N°1	29,7
	Cabeza N°2	23,0
	Cabeza N°3	30,2
	Cabeza N°4	30,5
	Cabeza N°5	22,4
Planum esfenoideal	Cabeza N°1	12,0
	Cabeza N°2	14,6
	Cabeza N°3	13,1
	Cabeza N°4	14,8
	Cabeza N°5	16,8
Abordaje selar	Cabeza N°1	19,6
	Cabeza N°2	22,7
	Cabeza N°3	18,9
	Cabeza N°4	14,8
	Cabeza N°5	22,6
Clivus	Cabeza N°1	36,2
	Cabeza N°2	38,0
	Cabeza N°3	34,8
	Cabeza N°4	46,0
	Cabeza N°5	39,1
Abordaje frontal	Cabeza N°1	20,5
	Cabeza N°2	25,7
	Cabeza N°3	32,8
	Cabeza N°4	27,2
	Cabeza N°5	21,4
Interetmoidal medido desde la pared orbitaria medial	Cabeza N°1	22,1
	Cabeza N°2	20,2
	Cabeza N°3	21,5
	Cabeza N°4	24,2
	Cabeza N°5	22,4

Tabla 7. Resultados del estudio radiológico de las áreas a cubrir por el TPF.

Cabeza	Medida	Área (mm ²)
Cabeza 1	ACAAEA	271,6
	ACPAEA	653,8
	APE	376,3
	AC	616,8
Cabeza 2	ACAAEA	212,1
	ACPAEA	585,0
	APE	210,9
	AC	658,7
Cabeza 3	ACAAEA	301,2
	ACPAEA	560,9
	APE	298,7
	AC	579,5
Cabeza 4*	ACAAEA	395,6
	ACPAEA	1077,7
	APE	774,2
	AC	1012,8
Cabeza 5	ACAAEA	207,5
	ACPAEA	572,4
	APE	214,6
	AC	695,7

*La cabeza 4 tuvo uno resultados mayores de lo esperado debido a la presencia de una celdilla de Onodi.

ACAAEA: Área del abordaje criboso anterior la arteria etmoidal anterior; ACPAEA: Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior; APE: Área de planum esfenoideal; AC: Área clivus

Tabla 8. Estudio de medidas en el navegador quirúrgico electromagnético Medtronic StealthStation™ ENT

Puntos medidos	Medida (mm)
Entrada del TPF hasta suelo orbitaria medial	48,6
Borde posterior de suelo orbitaria medial a base de cráneo	12,5
Borde posterior de suelo orbitaria hasta arteria etmoidal anterior	14,6

TPFF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap)

Tabla 9. Resumen de resultados estadísticos de las características del TPF

Medida	Media	Desviación típica	IC 95% límite inferior	IC 95% límite superior
Longitud TPF	124.2	14.2	95.8	152.6
Ancho extremo distal del TPF	51.8	19.6	12.6	91.0
Ancho extremo proximal del TPF	25.8	5.3	15.2	36.4
Área	4323.0	1301.1	1720.8	6925.2
Colgajo útil	54.5	16.9	20.7	88.3
Colgajo útil clivus	69.0	16.9	35.2	102.8

TPFF: colgajo temporoparietal (Temporo-Parietal Fascial Flap)

Tabla 10. Resumen de resultados estadísticos de las longitudes y áreas medidas en TAC

Medida	Media	Desviación típica	IC 95% límite inferior	IC 95% límite superior
Abordaje de lámina cribosa	26.3	4.2	17.9	34.7
Planum esfenoidal	14.1	2.1	9.9	18.3
Abordaje selar	21.0	2.0	17.0	25.0
Clivus	37.0	1.9	33.2	40.8
Abordaje frontal	25.1	5.6	13.9	36.3
Interetmoidal	21.6	1.0	19.6	23.6
ACAAEA	248.1	45.9	156.3	339.9
ACPAEA	593.0	41.7	509.6	676.4
APE	275.1	78.7	117.7	432.5
AC	637.7	50.4	536.9	738.5

ACAAEA: Área del abordaje criboso anterior la arteria etmoidal anterior; ACPAEA: Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior; APE: Área de planum esfenoidal; AC: Área clivus

Tabla 11. Correlaciones de las medidas realizadas en mujeres

Medida	Cabeza 1	Cabeza 2	Cabeza 3	Cabeza 4	Cabeza 5
CU	59.5	58.4	69.7	30.2	60.1
CUC	74.1	73.0	84.3	44.8	74.7
CU-CR (%)	200.3	253.9	230.8	134.8	197.0
CU-CR-PE (%)	142.7	155.3	161.0	77.0	132.7
CU-CR-PE-AS (%)	97.1	96.8	112.1	48.9	100.0
CU-CR-PE-AS-CL (%)	61.0	59.4	71.9	29.9	56.6
CUC-CR-PE-AS-CL (%)	76.0	74.3	86.9	44.4	70.4
ACU-ACAAEA (%)	1321.8	1504.1	1321.5	1446.1	953.2
ACU-ACPAEA (%)	549.1	400.2	461.7	384.7	255.9
ACU-ACPAEA-APE (%)	348.5	316.5	342.9	301.7	167.8
ACU-ACPAEA-APE-AC (%)	218.0	219.3	276.6	202.4	131.6

CU: colgajo útil; CUC: colgajo útil del clivus; CR: cribosa; PE: planum esfenoidal; AS: abordaje selar; CL: clivus; ACU: área colgajo útil; ACAAEA: Área del abordaje criboso anterior la arteria etmoidal anterior; ACPAEA: Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior; APE: Área de planum esfenoidal; AC: Área clivus

Tabla 12. Resumen de correlación entre longitudes útiles, defectos y áreas

Medida	Media	Desviación típica	IC 95% límite inferior	IC 95% límite superior
CU-CR (%)	205.0	51.6	101.8	308.2
CU-CR-PE (%)	134.0	38.7	56.6	211.4
CU-CR-PE-AS (%)	88.8	27.4	34.0	143.6
CU-CR-PE-AS-CL (%)	55.5	17.9	19.7	91.3
CUC-CR-PE-AS-CL (%)	70.2	18.4	33.4	107.0
ACU-ACAAEA (%)	1398.5	91.5	1215.5	1581.5
ACU-ACPAEA (%)	449.0	74.5	300.0	598.0
ACU-ACPAEA-APE (%)	327.5	22.2	283.1	371.9
ACU-ACPAEA-APE-AC (%)	229.0	32.9	163.2	294.8

CU: colgajo útil; CUC: colgajo útil del clivus; CR: cribosa; PE: planum esfenoidal; AS: abordaje selar; CL: clivus; ACU: área colgajo útil; ACAAEA: Área del abordaje criboso anterior la arteria etmoidal anterior; ACPAEA: Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior; APE: Área de planum esfenoidal; AC: Área clivus

Viabilidad del colgajo temporoparietal en cierre de defectos de base de cráneo. Un estudio radioanatómico

Autor: Carlos Alfredo Salvador Medina

Tutor: Dr. Jaime Santos Pérez

Cotutor: Dr. Juan Francisco Pastor Vázquez



INTRODUCCIÓN

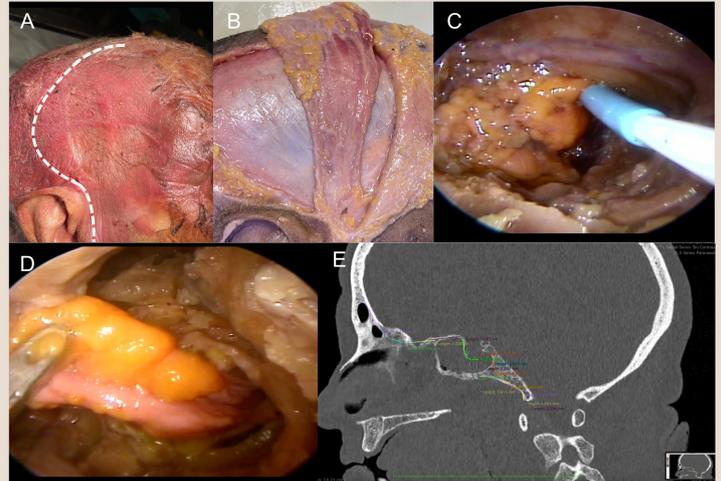
El colgajo temporoparietal (TPFF) es un colgajo de tipo pediculado-extranasal. Se extrae de la fascia temporoparietal situada en la región temporal

Presenta una alta vascularización, delgadez, flexibilidad y gran longitud que lo hacen un colgajo muy versátil. Una de sus utilidades es para el cierre de defectos de base de cráneo, estando indicado cuando el colgajo nasoseptal no sea viable o sea insuficiente para cubrir el área del defecto

OBJETIVOS

Evaluar la viabilidad del empleo del colgajo temporoparietal para el cierre de defectos en base de cráneo mediante un estudio radioanatómico

Obtener dimensiones y áreas de cada colgajo obtenido de las muestras, y correlacionar los resultados con distintas medidas de base de cráneo de las piezas anatómicas utilizadas en el estudio



A: incisión arciforme de convexidad posterior en región temporal; B: disección completa del colgajo TPFF; C: vista endoscópica de la dilatación de fosa infratemporal mediante dilatador de traqueostomía; D: vista endoscópica de la transposición del TPFF; E: estudio radiológico de distancias a cubrir por el TPFF

MATERIALES Y MÉTODOS



Revisión Sistemática

Según las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020



Estudio Anatómico

Estudio experimental-prospectivo de disección bilateral del TPFF en 5 cabezas criopreservadas y medición de longitudes y áreas



Estudio Radiológico

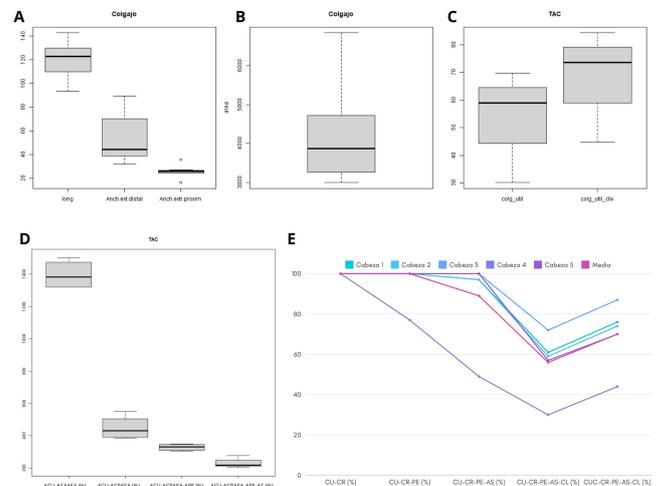
Estudio de longitudes y áreas en Horos®, ImageJ y navegador Medtronic StealthStation™



Estudio Estadístico

Cálculo de ratios, IC95% y correlaciones de las medidas obtenidas

RESULTADOS



CU: colgajo útil; CUC: colgajo útil del clivus; CR: cribosa; PE: planum esfenoidal; AS: abordaje selar; CL: clivus; ACU: área colgajo útil; ACAAEA: Área del abordaje criboso anterior la arteria etmoidal anterior; ACPAEA: Área del abordaje criboso posterior a la arteria etmoidal anterior; APE: Área de planum esfenoidal; AC: Área clivus

CONCLUSIONES

- El colgajo temporoparietal es viable para el cierre de defectos en base de cráneo, demostrando que es más apropiado para defectos anteriores que posteriores
- En caso de cubrir defectos posteriores puede necesitar aumentar la longitud del colgajo con pericráneo o fascia temporoparietal contralateral.
- La utilización del colgajo temporoparietal sin la resección total de las pterigoides es viable cuando el defecto sea anterior y próximo a la salida de la fosa pterigopalatina. En el resto de situaciones, es recomendable la resección total.
- La transposición del colgajo temporoparietal por detrás del músculo temporal no es aconsejable debido al riesgo de lesión de la arteria maxilar interna.



VÍDEO



BIBLIOGRAFÍA