

Embolización preoperatoria de angiofibromas nasofaríngeos: hallazgos angiográficos y aporte vascular más frecuente. Segunda parte

Preoperative embolization of Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: angiographic findings and most common vascular supply. Second part

Rogelio Chavolla-Magaña¹, Roberto A. Peraza-Mc-Liberty^{2*}, Sabel Penagos-Noriega² y
Guadalupe M.L. Guerrero-Avedaño³

¹Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Universidad Nacional Autónoma de México; ²Radiología Diagnóstica, Alta Especialidad en Radiología Vascular e Intervencionista; ³Radiología Vascular e Intervencionista, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. Ciudad de México, México

RESUMEN

Introducción: El nasoangiofibroma juvenil (NAJ) es un tumor benigno altamente vascularizado, que presenta un comportamiento agresivo e invasivo localmente y se presenta en varones adolescentes. El abordaje quirúrgico es complicado debido al importante sangrado asociado, por lo que, desde hace más de 25 años, la embolización prequirúrgica ha demostrado excelentes resultados en cuanto a tiempo quirúrgico y reducción del sangrado. El presente estudio es una continuación del primer trabajo realizado por Guerrero G, et al. en 2002, y trata de demostrar el porcentaje de aporte arterial al tumor. **Objetivo:** Describir las arterias más frecuentemente involucradas en la irrigación del angiofibroma juvenil nasofaríngeo. **Metodología:** Se reportan 49 pacientes que fueron manejados con embolización y tratamiento quirúrgico convencional. Se efectuó investigación retrospectiva. **Resultados:** La edad media de los pacientes fue de 15 años, todos ellos masculinos. La pérdida media de sangre fue de 1,400 ml, menos de lo reportado en la literatura mundial con procedimientos sin embolización previa; el tiempo de recuperación fue menor y solo se reportó una complicación en los 49 pacientes tratados. **Conclusiones:** El principal aporte arterial del NAJ es la arteria maxilar interna, principalmente en pacientes tratados por primera vez; mientras que en aquellos pacientes con embolización subsecuente con tumores residuales, la principal arteria que da aporte sanguíneo es la arteria faríngea ascendente.

Palabras clave: Angiofibroma. Embolización. Terapéutica. Epistaxis.

Correspondencia:

*Roberto Alejandro Peraza Mc Liberty
E-mail: peraza.mcliberty@gmail.com

Recibido: 29-11-2018

Aceptado: 26-03-2019

DOI: 10.24875/ARM.19000080

1665-2118/©2019 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permalyer México SA de CV. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

Introduction: Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma (JNA) is a highly vascularized benign tumor with aggressive behavior and locally invasive found in adolescent males. The surgical approach is complicated due to the significant associated bleeding. During more than 25 years, presurgical embolizations has shown to have excellent results in terms of surgical time and reduced bleedings. This paper is the continuation of a previous investigation by Guerrero G, et al in 2002, trying to show the rate of arterial supply to the tumor. **Objective:** A description of the most common arteries involved in the vascular supply of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. **Methodology:** Forty-nine patients managed with embolization and conventional surgical treatment are reported. A retrospective analysis was done. **Results:** The median age of patients was fifteen, all males. Blood loss was 1400 ml, less than reported in the world literature with no previous embolization procedures; recovery times were less and only one complication was reported out of the 49 patients treated. **Conclusions:** The main arterial supply in JNA comes from the internal maxillary artery, mainly in patients treated for the first time: while in patients having subsequent embolization with residual tumors, the main blood supply comes from the ascending pharyngeal artery.

Key words: Angiofibroma. Embolization. Treatment. Epistaxis.

INTRODUCCIÓN

El nasoangiofibroma juvenil (NAJ) es un tumor benigno altamente vascularizado, que presenta un comportamiento agresivo e invasivo localmente y se presenta en varones adolescentes. Actualmente, se considera que el NAF se origina del foramen esfenopalatino en el aspecto posterolateral de la cavidad nasal. Aunque no se conoce la causa de la formación del NAJ, se cree que la vía de señalización Wnt y factores hormonales y angiogénicos se encuentran involucrados en la neoformación, principalmente en pacientes con poliposis adenomatosa familiar¹. Desde su origen, el NAF se puede expandir virtualmente hacia todas direcciones, aunque con mayor frecuencia lo hace hacia la fosa pterigopalatina, la cavidad nasal posterior, o incluso hasta la

fosa infratemporal y el interior del neurocráneo^{2,3}.

La presentación más habitual de un NAJ incluye obstrucción nasal y epistaxis, que se deben en gran medida al gran aporte vascular de estos tumores. Otras manifestaciones clínicas pueden ser proptosis, neuropatías craneales y fonación hiponasal.

Demografía

El NAJ afecta predominantemente a varones adolescentes, entre 14 y 15 años de edad, con reporte de edades entre 10 y 25 años⁴. Generalmente exhibe un curso indoloro con síntomas que duran de 6 a 12 meses, previo al diagnóstico, con aproximadamente el 70% de los individuos ya en un estadio II de acuerdo

a la clasificación de Radkowski (Radkowski 2006). Estudios recientes indican que existe una probabilidad que receptores androgénicos estén implicados en el desarrollo de esta neoplasia⁵.

Historia natural y pronóstico

Aunque aún no se ha podido comprobar la célula origen para este tipo de tumores, existe evidencia convincente de que los NAJ son malformaciones vasculares que se derivan de los restos de la arteria del primer arco branquial. El origen del tumor a partir de restos de tejido de la arteria del primer arco branquial explican sus características típicas: el origen del tumor, el suministro de sangre y la histología del tumor. Se han realizado múltiples pruebas moleculares, incluyendo aquellas que trabajan con los receptores hormonales en varones, que permiten entender la manifestación tumoral casi exclusiva en adolescentes masculinos. El tumor, al ser sensible a las hormonas androgénicas, empieza su crecimiento en conjunto con el inicio de la pubertad, e inicialmente se detecta como disosmia o epistaxis⁶. El NAJ clásicamente se presenta como una masa unilateral, indolora, con obstrucción nasal progresiva. También se puede observar epistaxis, rinorrea y, ocasionalmente, se puede presentar dolor. El examen clínico revela una masa firme y friable en la nasofaringe y la nariz. Como este es un tumor expansivo y agresivo, invade estructuras adyacentes, por lo que aumentan los síntomas. Se pueden observar disfunción de la tuba de Eustaquio, deformidad facial, proptosis y cambios en la agudeza visual. La invasión de la región intracraneal puede llevar a parálisis de los nervios faciales. Los NAJ que

se originan fuera de la nasofaringe pueden aparecer como una masa intraoral en los espacios retromolar o bucal⁷.

En un estudio publicado en 2002, Guerrero, et al. reportan que la media de edad de su grupo de pacientes fue de 14 años⁸. Una vez que se tiene la sospecha de un tumor que ocupa las cavidades nasales o nasofaringe, se inician una serie de estudios para determinar la etiología y clasificarla.

Diagnóstico

Una vez identificado por la clínica, el tumor y su impacto en la base del cráneo y cavidades nasales se puede demostrar por estudios de imagen médica. El NAJ tiene componentes tanto fibroblásticos como vasculares, y se observa en las imágenes por tomografía computarizada (TC) como una masa con densidades en tejidos blandos, de contornos lobulados y bien definidos, con realce intenso posterior a la administración de contraste intravenoso. La TC es el mejor método de imagen médica para caracterizar la erosión y modificación de la arquitectura de las paredes de los senos paranasales, órbitas y base del cráneo⁹ (Fig. 1).

En imagen por resonancia magnética (RM), se observa iso o hipointensa el músculo en secuencias T1, y discretamente de mayor intensidad en T2, con zonas centrales de menor señal por el tejido fibroso. Los vasos arteriales aumentados de calibre pueden mostrar trayectos con ausencia de señal o vacío de flujo, que tras la aplicación de contraste intravenoso demuestran realce intenso. La imagen por RM es la técnica de elección para identificar extensión intra o extracraneal, al

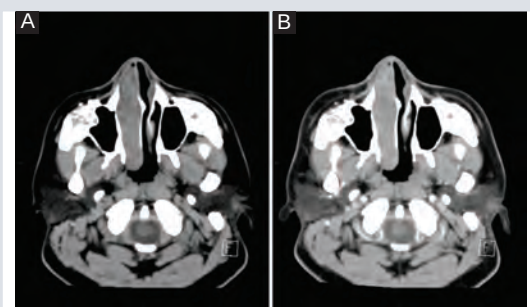


FIGURA 1. **A:** Muestra una tomografía computarizada de cráneo en plano axial, a nivel de cavidades nasales, en la que se observa una lesión que ocupa la cavidad nasal derecha. **B:** Se observa el realce de la lesión con el contraste endovenoso. Fuente: sistema PACS-RIS, Hospital General de México.

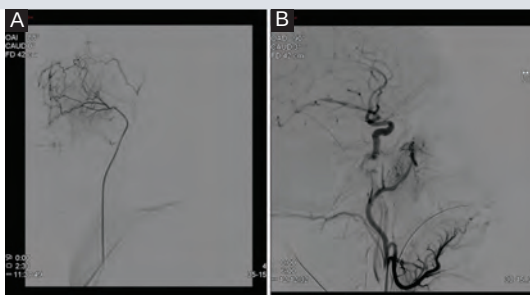


FIGURA 2. Arteriografía por sustracción digital de la arteria carótida externa. **A:** Se observa aporte tumoral por ramas de la arteria maxilar interna. **B:** No se observa aporte vascular a la lesión por ramas de la carótida interna. Fuente: sistema PACS-RIS, Hospital General de México.

seno cavernoso o a los senos paranasales, ayudando también a diferenciar entre compromiso sinusal del tumor o retención de fluidos por compresión del tumor.

La angiografía se realiza de manera habitual en el momento de realizar la embolización preoperatoria, y en ella se muestran las ramas arteriales principales y la tinción tisular. El vaso aferente más comúnmente encontrado es la arteria maxilar interna, sin embargo, se ha observado aporte de otras arterias en diversos estudios realizados. Si existe extensión al seno cavernoso y a la base

TABLA 1. Clasificación de Radkowski del nasoangiofibroma juvenil.

Estadio	Características
IA	Limitado a la nariz o nasofaringe
IB	Extensión a al menos uno de los senos paranasales
IIA	Mínima extensión hacia el foramen esfenopalatino, incluye parte de la fosa pterigomaxilar media
IIB	Ocupación completa de la fosa pterigomaxilar con signo de Holman-Miller, desplazamiento lateral o anterior de ramas de la arteria maxilar, puede tener extensión superior con erosión del hueso orbital
IIC	Extensión a través de la fosa pterigomaxilar hacia la mejilla, fosa temporal, o posterior a la pterigoides
IIIA	Erosión de la base del cráneo con mínima extensión intracraneal
IIIB	Erosión de la base del cráneo con extensión intracraneal extensa e invasión del seno cavernoso

del cráneo, es común encontrar aporte por parte de la arteria carótida interna⁵ (Fig. 2).

Clasificación

Existen múltiples clasificaciones para tratar de estadificar el avance del tumor; entre estas clasificaciones están la de Radkowski, Chandler, Andrews-Fisch y la del Instituto Nacional de Cancerología de México. En nuestra institución, la clasificación más utilizada es la de Chandler, por su sencillez y al mismo tiempo su utilidad para el cirujano. A pesar de lo anterior, ninguna de las clasificaciones presentadas puede pronosticar la probabilidad de recidiva. A continuación, se presentan dos de las más usadas, la de Chandler y una más actual, la de Radkowski (Tablas 1 y 2).

Diagnósticos diferenciales

Una cantidad importante de neoplasias pueden enmascarar su apariencia con el del NAJ, lo cual es importante tomar en consideración

TABLA 2. Clasificación de Chandler del nasofibrofibroma juvenil.

Estadio	Características
I	Limitado a la nasofaringe
II	Extensión a cavidad nasal y/o seno esfenoidal
III	Extensión a uno de los siguientes: seno maxilar, seno etmoidal, fosa pterigomaxilar e infratemporal, aspecto medial de la órbita y/o mejilla
IV	Extensión intracraneal y/o órbita lateral

TABLA 3. Diagnósticos diferenciales del nasofibrofibroma juvenil.

Pólipo hipervascular	No involucra el foramen esfenopalatino ni la fosa pterigopalatina. Menos vascular que el NAJ
Rabdomiosarcoma	Masa homogénea con destrucción ósea, no necesariamente central y que raramente penetra hacia la fosa pterigopalatina
Pólipo antrocoanal	Opacificación de antro maxilar, con herniación de la lesión hacia la cavidad nasal anterior
Estesioneuroblastoma	Más frecuente en mujeres en la segunda década de la vida, con una masa dependiente o cercana a la lámina cribada, con reforzamiento intenso

dada su rareza. Por sus características, se puede considerar el pólipo hipervascular, el rabdomiosarcoma, el pólipo antrocoanal y el estesioneuroblastoma. A continuación, se detallan en la Tabla 3.

Tratamiento

Técnicas de embolización: primeramente, se realiza una revisión de los estudios de imagen médica pertinente, para la valoración del tumor y el análisis de la trama vascular. Posteriormente, ya en la sala de hemodinamia, se adquieren imágenes de angiografía por sustracción digital de las carótidas internas y externas para delimitar arterias nutricias,

venas drenantes y anastomosis extracraneales a intracraneales.

Las embolizaciones se realizaron con una combinación de espuma de gelatina tisular porcina (Gelfoam™ de Pfizer), fleboesclerosante (Aethoxylol® de Kreussler Pharma) y aceite etiodizado (Lipiodol Ultra-Fluid™ de Guerbet) o partículas de alcohol polivinílico de 500 a 700 µm. Los procedimientos fueron realizados bajo anestesia general por el Servicio de Anestesiología. Una vez logrado el acceso a la arteria femoral común derecha, se introducía un catéter Head Hunter Hinck 5F hasta la arteria carótida externa, y dependiendo de la complejidad del árbol arterial, se podía utilizar un microcatéter con microguía tipo Progreate™ (Terumo) de 150 cm de largo hasta las arterias nutricias. Se realizaron angiografías a través del microcatéter para valorar el grado de vascularidad del tumor y para detectar anastomosis potencialmente peligrosas. Se inició la introducción del agente embolizante guiado por una máscara mapa o *road map*, para asegurarse de que el agente embolizante permanecía dentro de los confines del tinte vascular tumoral. Al finalizar, se realizaba una arteriografía para valorar el grado de devascularización del tumor (Fig. 3), seguido de una arteriografía cerebral para asegurar que no ocurrió embolización inadvertida de la vasculatura cerebral.

Si bien el diagnóstico y tratamiento del angiofibroma nasofaríngeo juvenil no es nuevo, el tratamiento conjunto por radiología intervencionista y otorrinolaringología en México tiene aproximadamente 25 años, y aunque se han realizado algunos estudios en nuestro país, no se ha dado continuidad de los casos o se ha perdido con el tiempo. El objetivo

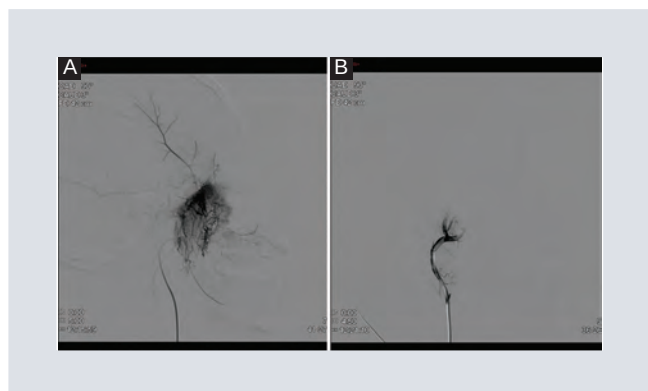


FIGURA 3. Arteriografía por sustracción digital de la carótida externa. **A:** Se observa que la lesión tiene aporte vascular por la arteria maxilar interna. **B:** Es posterior a la embolización del pedículo vascular.

Fuente: sistema PACS-RIS, Hospital General de México.

general de realizar este estudio fue determinar el aporte arterial más frecuente en estos tumores, así como los estadios en los cuales se realizaron y qué cantidad de ellos era de primera vez y cuántos subsecuentes. Este trabajo sirve de continuación al realizado en 2002 por Guerrero G, et al.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopiló la información de embolizaciones prequirúrgicas de NAF en la base de datos del Hospital General de México, desde 2012 a la fecha, en donde se tuviera en resguardo las imágenes de los procedimientos y los reportes de estos, para utilizar la información en nuestra base de datos. En total se logró recabar la información de 49 pacientes de los cuales se dividió en pacientes de primera vez y subsecuentes o por «recidiva» (Fig. 4). Las variables incluidas fueron edad del paciente, sexo, síntomas, estadio del tumor, arterias que aportan vascularidad del tumor (que es el objetivo principal), técnica de embolización, variantes anatómicas, técnica y abordaje quirúrgico, duración de la

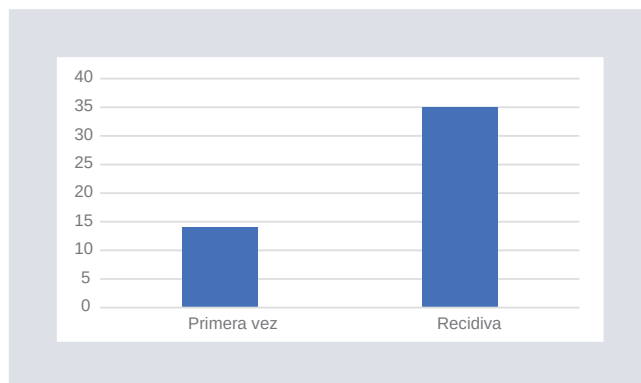


FIGURA 4. Tiempo de atención de cada paciente, en cuanto al evento de atención: primera vez o subsecuente.

cirugía, volumen de sangrado intraoperatorio, necesidad de empaquetamiento nasal posterior a la cirugía, tiempo de hospitalización, complicaciones inmediatas y tardías, recurrencia y pinzamiento de la arteria carótida externa durante la cirugía. Todos los pacientes fueron clasificados mediante el método de Chandler. Al final del periodo de captación, incluimos 49 pacientes con reportes e imágenes de estudios completos. Los resultados se analizaron con métodos de estadística básica (moda, media, mediana). Se presentan los resultados en forma de gráficos y tablas.

RESULTADOS

Del total de pacientes, se encontró que la gran mayoría tenían aporte por arterias maxilares internas (71.4%, $n = 43$), seguido de 20 pacientes con aporte por arterias vidianas izquierdas (26.5%), 14 pacientes también presentaban aporte por la arteria faríngea ascendente, ya sea de uno o ambos lados, lo que equivale a un 18%, 8 pacientes presentaron aporte por ramas del segmento cavernoso de la arteria carótida interna. Estos datos son de un total de 49 pacientes y no son sumatorios, ya que

TABLA 4. Arterias más frecuentemente embolizadas.

Arteria principal	Número	Porcentaje del total de pacientes
Arteria maxilar interna	43	87.7%
Arteria faríngea ascendente	30	61.2%
Arteria vidiana	20	40.8%
Arteria carótida interna	8	16.3%

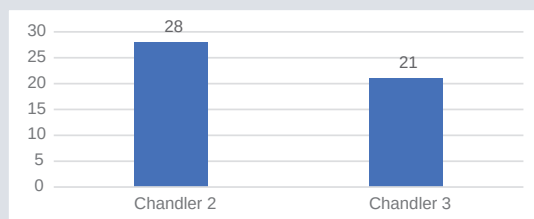
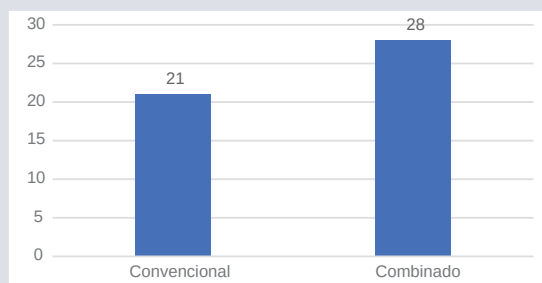
evidentemente se pueden encontrar diversas combinaciones de aporte vascular.

Se presentan los resultados de esta manera, ya que por las características propias de los tumores es imposible esperar que tengan aporte vascular de solo una arteria principal.

Al dividir a los pacientes en pacientes de primera embolización y subsecuentes, encontramos que las arterias más frecuentemente embolizadas por primera vez ($n = 14$) eran las arterias maxilares internas (las ramas del segmento cavernoso de las carótidas internas no se embolizaban por el riesgo de embolización indeseada), mientras que en pacientes subsecuentes ($n = 34$), las arterias embolizadas que aportaban sangre a los tumores eran las arterias faríngeas ascendentes ($n = 30$), ya que las maxilares internas ya se encontraban embolizadas (Tabla 4).

La edad media en años de los pacientes fue de 15 años, con un rango de edad entre 8 (Chandler II) y 17 años (Chandler III). Todos los pacientes eran varones y tenían todos los síntomas de obstrucción nasal progresiva y epistaxis recurrente. De los 49 pacientes, 28 fueron clasificados de tipo II según la clasificación de Chandler, y 21 como Chandler III (Fig. 5).

La técnica quirúrgica en todos los pacientes se basó en las clasificaciones de Chandler. De

**FIGURA 5.** Número de pacientes de acuerdo con la clasificación de su tumor por el grado de Chandler.**FIGURA 6.** Tipo de abordaje quirúrgico: el convencional se basó en la técnica de Lefort tipo I, mientras que en el abordaje combinado se utilizó el abordaje Lefort I más la técnica endoscópica.

los 49 pacientes, 21 tuvieron abordajes convencionales (Lefort I) y 28 tuvieron abordajes combinados (convencional y endoscópico (Fig. 6).

De los 28 pacientes que fueron intervenidos por cirugía endoscópica y convencional, el tiempo medio de operación fue de 132 minutos, mientras que en el grupo de abordaje convencional el tiempo medio fue de 136 minutos (Fig. 7 y Tabla 5).

La pérdida media de sangre fue de 1,400 ml para el grupo de abordaje convencional y endoscópico, y de 933 ml para el abordaje convencional único (Fig. 8 y Tabla 6). Ninguno requirió la transfusión de productos sanguíneos. Todos los pacientes fueron

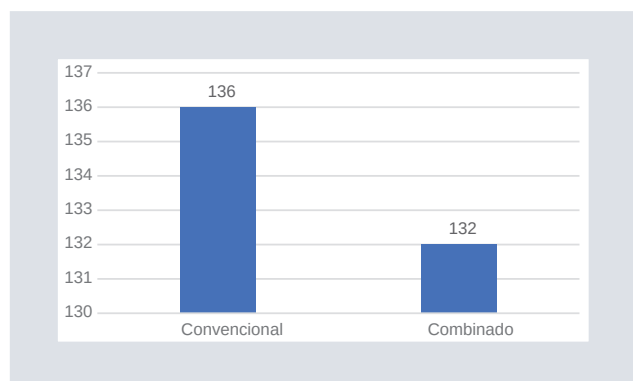


FIGURA 7. Tiempo quirúrgico en el grupo de abordaje convencional y en el de técnica combinada.

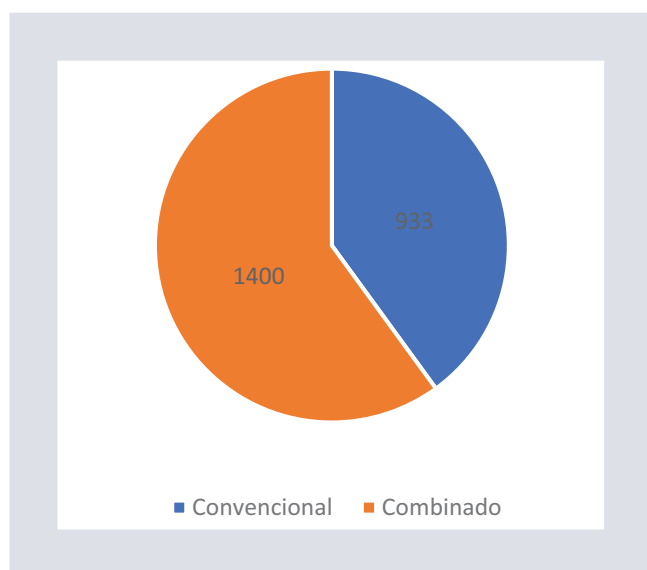


FIGURA 8. Cantidad de sangrado transquirúrgico en mililitros.

manejados con taponamiento nasal posquirúrgico, de los cuales 7 fueron con gasa y el resto con una combinación de espuma de gelatina tisular (Gelfoam™ de Pfizer) y malla hemostática de celulosa oxidada (Surgicel™ de Johnson & Johnson).

En cuanto al tiempo de estancia hospitalaria posquirúrgica, el tiempo medio fue de 7.2 días, siendo lo mínimo 6 días y lo máximo 8 días; de estos días, hasta 1.2 días fueron en observación de la unidad de terapia intensiva pediátrica.

TABLA 5. Análisis estadístico comparativo entre el tiempo quirúrgico de la técnica convencional en comparación con la técnica combinada.

	Técnica convencional	Técnica combinada
Media	136.6666667	132.5
Varianza	303.3333333	330.5555556
Observaciones	21	28
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	0.813250061	
P (T ≤ t) una cola	0.210226861	
Valor crítico de t (una cola)	1.680229977	
P (T ≤ t) dos colas	0.420453721	
Valor crítico de t (dos colas)	2.015367574	

TABLA 6. Análisis estadístico comparativo de la cantidad de sangre perdida por la técnica quirúrgica utilizada. Existe una diferencia significativa (p menor de 0.05), y es el abordaje Lefort I el que predispone a menor sangrado en comparación al combinado.

	Abordaje convencional	Abordaje combinado
Media	933.333333 ml	1400 ml
Varianza	9333.333333 ml	471851.852 ml
Observaciones	21	28
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	28	
Estadístico t	-3.5483808	
P (T ≤ t) una cola	0.00069488	
Valor crítico de t (una cola)	1.70113093	
P (T ≤ t) dos colas	0.00138977	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04840714	

De las complicaciones registradas, 8 pacientes presentaron hipotensión secundaria a la pérdida hemática, mientras que 15 presentaron hipertensión arterial sistémica posquirúrgica (Fig. 9).

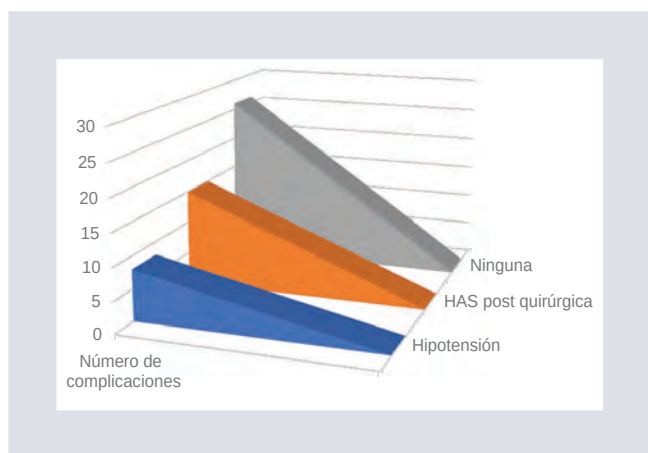


FIGURA 9. Número de complicaciones presentadas después del evento quirúrgico.

DISCUSIÓN

El NAJ es un tumor frecuente en nuestro medio, y que ha sido tratado desde hace 25 años con embolización prequirúrgica y cirugía posterior. Con alguna frecuencia, se presentan tumores residuales, y se utiliza entonces el mismo algoritmo de tratamiento, para favorecer una resección quirúrgica más limpia y completa y evitar el sangrado transoperatorio.

En el presente reporte se hace mención de las arterias mayormente involucradas en la irrigación del NAJ, y en pacientes embolizados y sometidos a resección quirúrgica por primera vez es la arteria maxilar interna, ipsilateral al tumor. Con cierta frecuencia, las arterias faríngea ascendente, vidiana y carótida interna están también involucradas. Estos hallazgos están consignados en el reporte previo de los autores⁸, en donde encontramos que la arteria maxilar interna fue, por mucho, la mayormente involucrada. En tumores de mayor tamaño, las arterias faríngea ascendente, vidiana y facial estuvieron involucradas y fueron embolizadas antes de la cirugía. En aquellos pacientes con tumores que presentaron involucre intracraneano, demostrado por TC o

RM, y corroborado durante la angiografía previa a la embolización, encontramos que existió involucre de la carótida interna en la porción cavernosa de la misma y, en ocasiones, la arteria oftálmica también se encontró involucrada.

En aquellos pacientes con NAJ residual, encontramos que la arteria maxilar interna, del lado del tumor inicial, se encontraba ausente, debido a la embolización y resección quirúrgica previas. Esto es relevante desde dos puntos. El primero es que a pesar de que el GelfoamTM está considerado como un material embolizante temporal, al ser adicionado con algún alcohol, o lipiodol, tiene un comportamiento permanente¹⁰. El segundo, y más relevante para el cirujano, es que los tumores residuales tienen irrigación variada, predominantemente a través de la arteria faríngea ascendente y la carótida interna. Esto es debido a las anastomosis habituales en esta región de cabeza y cuello, lo que en principio dificulta la resección quirúrgica, a pesar de la embolización realizada en forma prequirúrgica.

Estos hallazgos angiográficos, fueron relevantes si consideramos que se asocian con un mayor volumen de sangrado transoperatorio. Es también importante considerar que, debido al alto riesgo de embolismo indeseable, cuando se encontró involucre vascular por la carótida interna, esta no es embolizada, lo que condiciona un mayor volumen de sangrado.

CONCLUSIONES

La morbilidad asociada con el NAJ en el transoperatorio, manifestada principalmente por sangrado transoperatorio, se ha reducido

considerablemente desde que se realiza la embolización prequirúrgica. Las arterias mayormente involucradas en la irrigación arterial del NAJ son la arteria maxilar interna, la arteria faríngea ascendente, la arteria vidiana y la arteria carótida interna en su porción cavernosa. El NAJ es un tumor benigno con comportamiento agresivo e invasor. Al ser este un tumor benigno, no podemos hablar de recidiva del tumor cuando el paciente presenta nuevamente síntomas y hallazgos compatibles con NAJ, sino de tumor residual. En estos casos, durante la embolización prequirúrgica se encontró un involucre mayor por la arteria faríngea ascendente y la porción cavernosa de la arteria carótida interna, lo que significó mayor sangrado al no ser embolizadas en su totalidad. Es importante tomar en cuenta esto en el momento de realizar la primera cirugía.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no

se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ponti G, Losi L, Pellacani G, Rossi GB, Presutti L, Mattioli F, et al. Wnt pathway, angiogenic and hormonal markers in sporadic and familial adenomatous polyposis-associated Juvenile Nasopharyngeal Angiofibromas (JNA). *Appl Immunohistochem Mol Morphol*. 2008;16(2):173-8.
2. Szymańska A, Szymański M, Czekajńska-Chehab E, Szczerbo-Trojanowska M. Two types of lateral extension in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: diagnostic and therapeutic management. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2014;272(1):159-66.
3. Sennes LU, Butugan O, Sanchez TG, Bento RF, Tsuji DH. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: The routes of invasion. *Rhinology*. 2003;41(4):235-40.
4. Surgery N. Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: Evaluation and Treatment. December 2012;1-10.
5. Fatterpekar G. Juvenile nasoangiofibroma. En: *The teaching files: head and neck imaging*, primera edición, Philadelphia, PA: Saunders; 2011. p. 94-5.
6. Carrau RL, Snyderman CH, Kassam AB. Juvenile Angiofibroma. 1.ª ed. Springer; 2017.
7. Makhasana JS, Kulkarni M, Vaze S, Shroff A. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *J Oral Maxillofac Pathol [Internet]*. 2016;20(2):330.
8. Guerrero-Avendaño G, Bello LMT, González CD la T, Chavolla-Magaña R, Hernández PG, Ramos-Padilla L. Angiofibroma Juvenil de Nasofaringe. Experiencia en dos Hospitales de concentración. Hospital General de México, Hospital Infantil de México "Federico Gómez". Diagnóstico, Embolización y Tratamiento. *An Radiol Mex [Internet]*. 2002;1(2):403-7.
9. Rodríguez DP, Orscheln ES, Koch BL. Masses of the Nose, Nasal Cavity, and Nasopharynx in Children. *RadioGraphics [Internet]*. 2017;37(6):1704-30.
10. J. Senkichi. Agentes de embolización. *Intervencionismo*. 2016;16 (1):16-26.