

Ana Karen Castro-Rodríguez^{1a}, Marcos Flavio Roque-Moreno^{1b}, María Fernanda Galindo-Tapia^{2c}, Ma. Natalia Gómez-González^{3d}

Resumen

Introducción: el nasoangiofibroma juvenil (NAJ) es un tumor benigno, raro, altamente vascular y localmente agresivo que afecta a adolescentes del sexo masculino. Representa de 0.05 a 0.5% de los tumores de cabeza y cuello con tasas de recurrencia del 6-50%. La arteria maxilar interna se considera el principal aporte de los NAJ.

Objetivo: evaluar la relación entre el aporte vascular como factor asociado con la recurrencia de NAJ.

Material y métodos: se realizó un estudio de cohorte en pacientes con diagnóstico de NAJ. Se recabaron datos demográficos, el aporte vascular por resultados de angiografía y de tomografía para clasificarlos según su estadio (clasificación de Radkowski), y si recibieron radioterapia adyuvante. Se solicitaron tomografías postquirúrgicas para evaluar la recurrencia y si alguna de las variables tiene relación con esta.

Resultados: se recolectó una muestra de 14 pacientes del sexo masculino que cumplieron con los criterios de inclusión. La edad promedio fue de 14.71 ± 4.08 años. Según la clasificación de Radkowski, se reportó un estadio IA, IIA y IIC en 14.3%, IIB y IIB en un 7.1% y IIIA en 42.9%. El 42.9% tuvo recurrencia y de estos, el 66.7% tenía irrigación del sistema carotídeo derecho y recibieron radioterapia como tratamiento adyuvante el mismo porcentaje de pacientes.

Conclusiones: existe una tendencia en la recurrencia del tumor asociada al aporte vascular proveniente del sistema carotídeo derecho y también a los pacientes que recibieron radioterapia.

Abstract

Background: Juvenile nasoangiofibroma (JNA) is a rare, highly vascular, locally aggressive benign tumor which affects male adolescents. It accounts for 0.05-0.5% of head and neck tumors with recurrence rates of 6-50%. The internal maxillary artery is the main source of JNA.

Objective: To evaluate the relationship between vascular supply as a factor associated with JNA recurrence.

Material and methods: An cohort study was performed in patients diagnosed with NAJ. We collected demographic data, vascular contribution by angiography and tomography results to classify them according to their stage (Radkowski classification), and if they received adjuvant radiotherapy. Post-surgical CT scans were requested to evaluate recurrence and if any of the variables were related to this.

Results: A sample of 14 male patients who met the inclusion criteria was collected. The mean age was 14.71 ± 4.08 years. According to Radkowski classification, stage IA, IIA and IIC were reported in 14.3%, IIB and IIB in 7.1% and IIIA in 42.9%. 42.9% had recurrence and out of these, 66.7% had irrigation of the right carotid system and the same percentage of patients received radiotherapy as adjuvant treatment.

Conclusions: There is a tendency in tumor recurrence associated with vascular contribution from the right carotid system, as well as with patients who received radiotherapy.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. León Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret", Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Ciudad de México, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Unidad de Cuidados Intensivos. León Guanajuato, México

ORCID: [0000-0002-3315-3025](https://orcid.org/0000-0002-3315-3025)^a, [0000-0002-5458-1774](https://orcid.org/0000-0002-5458-1774)^b, [0000-0002-7835-666X](https://orcid.org/0000-0002-7835-666X)^c, [0000-0001-9913-8533](https://orcid.org/0000-0001-9913-8533)^d

Palabras clave
Angiofibroma
Arteria Carótida Externa
Recurrencia
Estudios de Cohorte

Keywords
Angiofibroma
Carotid Artery, External
Recurrence
Cohort Studies

Fecha de recibido: 17/12/2022

Fecha de aceptado: 16/01/2023

Comunicación con:
Ma. Natalia Gómez González nata-
liag18@hotmail.com
☎ 477 765 1589

Cómo citar este artículo: Castro-Rodríguez AK, Roque-Moreno MF, Galindo-Tapia MF, Gómez-González MN. Asociación entre vascularización y su impacto en la recurrencia de nasoangiofibroma juvenil. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61 Supl 2:S263-8.

Introducción

El nasofibrofibroma juvenil (NAJ) es un tumor benigno, raro, altamente vascular y localmente agresivo que afecta principalmente a adolescentes y adultos jóvenes del sexo masculino.¹ Las características histológicas de este tumor consisten en canales vasculares revestidos por células endoteliales que carecen de capa de músculo liso con un estroma fibroso de fibroblastos y miofibroblastos.² Representa del 0.05 al 0.5% de los tumores de cabeza y cuello, con una frecuencia de presentación a nivel mundial de 1:150,000 varones entre 10-24 años.³ Es de naturaleza benigna, aunque debido a su comportamiento agresivo y a su crecimiento en las cavidades paranasales, suele llegar a presentar destrucción ósea por su extensión.

El sitio anatómico de origen más frecuente es el margen posterosuperior del foramen esfenopalatino, en la unión del hueso palatino, vómer y procesos pterigoideos del hueso esfenoides, específicamente en el basiesfenoides,⁴ desde donde se puede extender en varias direcciones, principalmente hacia la fosa pterigopalatina, los senos paranasales, la cavidad nasal, la nasofaringe, la órbita, la fosa infratemporal, la base del cráneo y el sistema nervioso central.⁵

La cavidad nasal está irrigada por un doble sistema vascular que proviene de las arterias carótidas externa e interna. La arteria carótida interna, a partir de la rama oftálmica que da origen a las arterias etmoidales anterior y posterior, proporciona vascularización al *septum* nasal y a la pared lateral de las fosas nasales.

De la arteria carótida externa se deriva la arteria maxilar interna, considerada como el principal aporte de los NAJ.

La etiología de este tumor aún es incierta y hay diversas teorías acerca de su origen, entre las que se incluyen la genética, la hormonal y la molecular.⁶ La teoría más estudiada es la de una malformación vascular derivada de remanentes de la arteria del primer arco branquial.⁷ Esta arteria comunica la aorta ventral con la dorsal durante la vida fetal;⁸ a su vez, se ha observado que los vasos tumorales expresan laminina $\alpha 2$, que es un marcador de angiogénesis temprana.⁹

Los estudios moleculares que se han realizado en este tipo de tumores vasculares van dirigidos a analizar la participación de factores de crecimiento, como el de crecimiento vascular endotelial, que se ha identificado en las células estromales y endoteliales tumorales que consecuentemente aumentan la densidad de las paredes vasculares y pueden influir en la vascularización del tumor.¹⁰ Sobre todo, se han identificado altos niveles de este factor en el tejido tumoral posteriores a la embolización.

La relación entre el NAJ y la poliposis adenomatosa familiar ha sido evaluada. Este síndrome de herencia autosómica dominante se caracteriza por pólipos colorrectales que progresan hacia la malignidad, por lo que es importante que los pacientes sean abordados en búsqueda de este síndrome.¹¹

El diagnóstico se basa en la historia clínica, la exploración física y los estudios de imagen, entre los que se incluyen la angiografía y la tomografía contrastada. Los síntomas que se presentan con mayor frecuencia entre los pacientes son la obstrucción nasal unilateral, epistaxis y rinorrea.¹² De acuerdo con la naturaleza de este tumor, que es localmente invasivo, y con su patrón de diseminación, las lesiones se pueden extender de los forámenes naturales del cráneo hacia la fosa infratemporal y la fosa media, e invadir la zona selar con afectación dural.¹³ En promedio los síntomas suelen presentarse entre 6 y 12 meses antes de que se realice el diagnóstico.

En la exploración física podremos encontrar por medio de la rinoscopia la presencia de una masa violácea, friable en la cavidad nasal. Debido a que los vasos intratumorales carecen de músculo liso, no se contraen y sangran a la manipulación, por lo que la biopsia está contraindicada en todos los casos.¹⁴

En el mundo se reporta una tasa de recurrencia que va del 6 al 50% y se establecen como posibles factores de riesgo relacionados con la recurrencia de este tumor el estadio, el sangrado transquirúrgico, la técnica quirúrgica realizada y la extensión del tumor.¹⁵

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico, de cohorte, longitudinal, en pacientes con diagnóstico de nasofibrofibroma juvenil que cumplieron con los criterios de inclusión, que fueron: aceptar participar en el estudio, contar con la sospecha diagnóstica de nasofibrofibroma juvenil, hacerse una angiografía prequirúrgica y que el tratamiento que recibieran fuera principalmente quirúrgico, todo esto entre el 1 enero de 2017 y el 30 de junio de 2022. Se excluyeron aquellos que no contaran con angiografía y tomografía contrastada prequirúrgica y aquellos que no continuaron sus seguimientos en consulta externa. Después de recibir el consentimiento informado, se analizaron los expedientes de los pacientes para el uso de sus datos, se realizaron angiografías por parte del Servicio de Hemodinamia y tomografías contrastadas en esta institución, a fin de determinar el aporte vascular principal del tumor y para clasificarlos, según su estadio con base en la clasificación de Radkowski para la extensión del tumor, como IA los limitados a la nariz o nasofaringe; IB con extensión de al menos uno de

los senos paranasales; IIA, con mínima extensión hacia el foramen esfenopalatino, incluida parte de la fosa pterigomaxilar media; IIB, los que tenían ocupación completa de la fosa pterigomaxilar, con signo de Hollman Miller, desplazamiento lateral o anterior de ramas de la arteria maxilar, con o sin extensión superior y erosión del hueso orbitario; IIC, con extensión a través de la fosa pterigomaxilar hacia la mejilla, fosa temporal, o posterior hacia la pterigoides; IIIA, con erosión de la base del cráneo y mínima extensión intracranial, y IIIB, con erosión de la base del cráneo y extensión intracranial extensa e invasión del seno cavernoso. Se realizó embolización por parte del Servicio de Hemodinamia en todos los tumores en los que no se tuviera aporte de la carótida interna, en un lapso no mayor a las 72 horas previas a la resección quirúrgica.

Se hizo resección quirúrgica de los tumores mediante abordajes endoscópicos abiertos (con incisiones sublabiales o faciales) o combinados, y se sopesó si cada paciente tenía necesidad o no de recibir radioterapia adyuvante. Se solicitaron tomografías postquirúrgicas para evaluar la posible recurrencia de estos tumores, entendiéndose esta como la reaparición de una lesión posterior a la resección quirúrgica y la evaluación para ver si alguna de las variables estudiadas tenía relación directa con la recurrencia. El análisis estadístico de los datos se hizo con la prueba de chi cuadrada y se utilizó el programa de IBM SPSS Statistics. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, esta investigación se determinó como sin riesgo debido a que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio. Este fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud, con número de registro institucional R-2021-1001-114.

Resultados

Se incluyeron 14 pacientes del sexo masculino con edad promedio al momento del diagnóstico de 14.71 ± 4.08 años.

Para evaluar la clasificación del tumor de acuerdo con su estadio, se utilizó la clasificación de Radkowski, según la cual se presentó el estadio IA en 2 pacientes (14.3%), IIA en 2 pacientes (14.3%), IIB en un paciente (7.1%), IIC en 2 pacientes (14.3%), IIIA en 6 pacientes (42.9%) y IIIB en 1 paciente (7.1%).

La vascularización principal del tumor se clasificó en aporte del sistema carotídeo derecho, izquierdo o ambos, y se tuvo como resultado 5 (35.7%), 6 (42.9%) y 3 (21.4%), respectivamente.

Se tuvo la necesidad del uso de radioterapia adyuvante en 4 pacientes (28.6%) y en el resto la resección quirúrgica fue el único manejo.

Se presentó recurrencia del tumor en 6 de los pacientes (42.9%), lo cual quedó evidenciado por tomografía computarizada. El resto se mantiene sin nuevas lesiones y está en vigilancia periódica.

En aquellos que presentaron recurrencia el promedio de tiempo en el que ocurrió fue de 11 ± 6.78 meses (cuadro I).

Al comparar los resultados de la recurrencia del tumor asociado con el aporte vascular principal, se obtuvo que de los 6 pacientes que tuvieron recurrencia 4 (66.7%) tenían una irrigación principal proveniente del sistema carotídeo derecho, con predominio de la arteria maxilar interna, y del resto provenían de arterias mixtas, entre las que se encuentran la faríngea ascendente y pterigopalatina.

De los 6 pacientes con recurrencia, 3 (50%) se encontraban en estadio IIIA al momento del diagnóstico (cuadro II).

Cuadro I Características de los pacientes con nasoangiofibroma juvenil

| Características generales | Grupo de estudio (n = 14) |
|--|------------------------------|
| | Media \pm DE |
| Edad, promedio (DE), años | 14.71 \pm 4.08 |
| Tiempo de recurrencia, meses | 11 (6.78) |
| | n (%) |
| Sexo masculino | 14 (100) |
| Clasificación de Radkowski* | |
| IA | 2 (14.3) |
| IIA | 2 (14.3) |
| IIB | 1 (7.1) |
| IIC | 2 (14.3) |
| IIIA | 6 (42.9) |
| IIIB | 1 (7.1) |
| Vascularización del tumor [†] | |
| Derecho | 5 (35.7) |
| Izquierdo | 6 (42.9) |
| Ambos | 3 (21.4) |
| Radioterapia adyuvante [‡] | 4 (28.6) |
| Recurrencia del tumor [§] | 6 (42.9) |

*Clasificación del tumor según su extensión; [†]la clasificación se hizo según el predominio de aporte del sistema carotídeo; [‡]no se incluyeron aquellos pacientes cuyo único manejo fue la resección quirúrgica; [§]evidencia por tomografía computarizada contrastada

Cuadro II Comparación de los grupos según la recurrencia

| | Con recurrencia (n = 6) | Sin recurrencia (n = 8) | p |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| | n (%) | n (%) | |
| Vascularización del tumor | | | |
| Derecho | 4 (66.7) | 1 (12.5) | 0.071* |
| Izquierdo | 2 (33.3) | 4 (50) | |
| Ambos | 0 (0) | 3 (37.5) | |
| Clasificación de Radkowski | | | |
| IA | 0 (0) | 2 (25) | |
| IIA | 1 (16.7) | 1 (12.5) | |
| IIB | 0 (0) | 1 (12.5) | |
| IIC | 1 (16.7) | 1 (12.5) | |
| IIIA | 3 (50) | 3 (37.5) | 0.5798* |
| IIIB | 1 (16.7) | 0 (0) | |

*Se usó chi cuadrada

Se obtuvo que los abordajes combinados y abiertos presentaron la misma proporción de recurrencia, que fue de 3 pacientes cada uno (50%).

De los 6 pacientes que tuvieron recurrencia del tumor, 4 (66.7%) recibieron radioterapia como tratamiento adyuvante (cuadro III).

Discusión

A lo largo de la historia se han propuesto diversas clasificaciones, como la de Radkowski que es la más utilizada, y la de Chandler, Andrews-Fisch, INCAN¹⁶ y UPMC;¹⁷ para la estadificación, las primeras se basan en la extensión y la última a partir de la vascularización residual posterior a embolización; en este estudio se utilizó la clasificación de Radkowski como en otras investigaciones, lo cual es importante para poder establecer un lenguaje universal cuando se habla de estos tumores.

La angiografía es vital en el protocolo de estudio, donde se menciona que la irrigación proviene principalmente de la arteria maxilar interna ipsilateral al tumor y en ocasio-

nes con vascularización accesoria de ramas de la carótida externa, como la arteria faríngea ascendente y de ramas directas o indirectas de la carótida interna, las cuales están presentes hasta en el 18% de los pacientes¹⁸ y hacen que estos últimos requieran una embolización y resección quirúrgica más compleja, debido a las posibles complicaciones derivadas de esta irrigación. También se han reportado casos de aporte vascular bilateral en un 36% (figura 1).¹⁹

Figura 1 Angiografía de tumor de fosa nasal izquierda con aporte de arteria maxilar interna

**Cuadro III** Relación de radioterapia adyuvante y recurrencia

| Radioterapia adyuvante | Con recurrencia (n = 6) | Sin recurrencia (n = 8) | p | RR |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|--------|----|
| | n (%) | n (%) | | |
| Sí | 4 (66.7) | 0 (0) | 0.006* | 5 |
| No | 2 (33.3) | 8 (100) | | |

*Se empleó chi cuadrada

RR: riesgo relativo

Se pudo observar con esta investigación que el aporte proveniente del sistema carotídeo derecho se asoció con la aparición de recurrencia, lo cual puede deberse al trayecto que tienen las ramas de esta arteria en este lado de la cara.

La embolización prequirúrgica se recomienda ampliamente para disminuir el riesgo y la cantidad de sangrado intraoperatorio.²⁰ Se debe realizar entre 24-48 horas antes de la intervención quirúrgica, e incluso se han reportado de 3 a 7 días previos; con ella se obtiene una mejor visualización del campo quirúrgico y se consigue una resección tumoral más completa. Se han descrito diferentes técnicas y materiales para su realización, siendo la forma transarterial la más utilizada, aunque en ocasiones con esta técnica no se logra la eliminación completa del aporte vascular, por lo que se recomienda el uso de embolización percutánea en combinación con transarterial; sin embargo, es necesario el uso de neuronavegador o ser guiado por TC para llevarla a cabo de manera segura, evitando la lesión de otras estructuras.²¹ Se reporta una disminución del sangrado cuando se realiza embolización de 60-70%. Como complicaciones de este procedimiento se incluyen la migración de materiales hacia el sistema carotídeo interno, lo cual causa ceguera, eventos cerebrales vasculares e incluso la muerte.

El tratamiento de elección del NAJ es la resección quirúrgica, con diversos abordajes descritos, entre los que se encuentran el endoscópico, abierto o combinado. Debido a que proporciona mejor visualización, ausencia de heridas faciales, mínima disección de tejidos blandos y el beneficio de evitar la lesión de los centros de crecimiento que se afectan en los abordajes abiertos, el abordaje endoscópico ha sido el más utilizado durante las últimas décadas,²² pero se contraindica su uso exclusivo si hay afectación de áreas críticas, como el involucro de la carótida interna, el nervio óptico o el seno cavernoso. Entre los abordajes abiertos se encuentran el transpalatino, el *Degloving*, la rinotomía lateral, la osteotomía LeFort I y la craneotomía, entre otros. La elección del abordaje dependerá de la extensión tumoral y de la exposición deseada para asegurar una resección completa en la medida de lo posible.

La radioterapia se reserva para la enfermedad residual o tumores no reseables que por su localización comprometen estructuras vitales.²³ Entre las complicaciones a largo plazo de la radioterapia se encuentran cataratas, retraso del crecimiento, hipopituitarismo y necrosis del lóbulo temporal, reportadas hasta en un 15%.

Estudios internacionales reportan tasas de recurrencia que van del 6 al 50%, con variaciones de acuerdo con la técnica quirúrgica realizada, así como con la extensión del tumor, principalmente en aquellas lesiones que involucren la base del cráneo. Los sitios más frecuentes de recurrencia

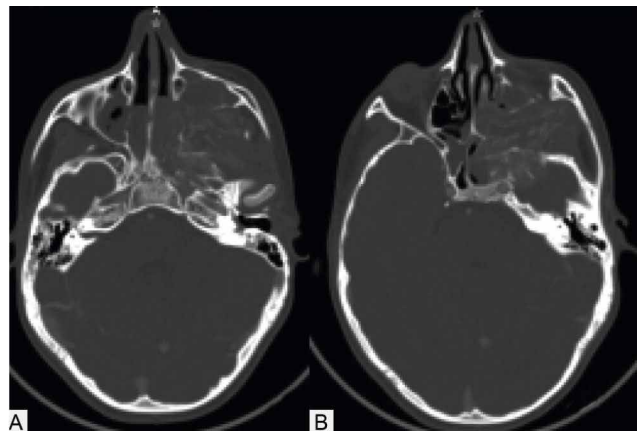
son el pterigoides, y la fosa y el canal pterigoideos,²⁴ que coinciden con los resultados de este estudio, pues reportan una tasa de 42.7%.

En caso de existir este tipo de lesiones recurrentes, el tratamiento dependerá de la localización y se tienen como opciones la vigilancia, la resección quirúrgica o la radioterapia.²⁵

Se recomienda la realización de un estudio de imagen temprano (primeros 2 días postquirúrgicos) para la detección de tumor residual, lo cual permitirá que se pueda realizar una segunda cirugía de forma oportuna (figura 2).²⁶

Sin embargo, aunque es un tumor raro, este estudio se encuentra limitado debido al tamaño de la muestra, pues este es uno de los primeros estudios realizados en nuestro país, lo cual abre la posibilidad de seguir analizando a los pacientes con este diagnóstico para identificar factores de riesgo para la recurrencia y así poder dirigir el tratamiento y valorar el uso o no de radioterapia para minimizar los riesgos.

Figura 2 Tomografía contrastada de tumor de fosa nasal izquierda



A: con invasión de fosa pterigopalatina; B: con extensión intracraneal

Conclusiones

Existe una tendencia en la recurrencia del tumor en nuestra población asociada al aporte vascular proveniente principalmente del sistema carotídeo derecho, así como en los pacientes que recibieron radioterapia. El estadio IIIA presentó la mayor tasa de recurrencia, lo que es de importancia para el diagnóstico oportuno.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- Doody J, Adil EA, Trenor CC, Cunningham MJ. The Genetic and Molecular Determinants of Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma: A Systematic Review. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2019;128(11):1061-72. doi: 10.1177/0003489419850194
- Chavolla-Magaña R, Peraza-McLiberty RA, Penagos-Noriega S, Guerrero-Avendaño GML. Embolización preoperatoria de angiofibromas nasofaríngeos: hallazgos angiográficos y aporte vascular más frecuente. Segunda parte. *Revista Anales de Radiología México*. 2019;18(1). doi: 10.24875/ARM.19000080
- Oré Acevedo JF, La Torre Caballero LM, Urteaga Quiroga RJ. Tratamiento quirúrgico del angiofibroma nasofaríngeo juvenil en pacientes pediátricos. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2019;70(5):279-85. doi: 10.1016/j.otorri.2018.06.003
- Overdeest JB, Amans MR, Zaki P, Pletcher SD, El-Sayed IH. Patterns of vascularization and surgical morbidity in juvenile nasopharyngeal angiofibroma: A case series, systematic review, and meta-analysis. *Head & Neck*. 2017;40(2):428-43. doi: 10.1002/hed.24987
- Li X, Orscelik A, Vigo V, Kola O, El-Sayed IH, Abla AA, et al. Microsurgical Techniques for Exposing the Internal Maxillary Artery in Cerebral Revascularization Surgery: A Comparative Cadaver Study. *World Neurosurgery*. 2020;143:e232-42. doi: 10.1016/j.wneu.2020.07.112
- Adham M, Zahara NP, Suroyo I, Lisnawati, Bardosono S. Relationships of radiological and surgical variables and vascular endothelial growth factor expression with recurrence in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018; 1073:042038. doi: 10.1088/1742-6596/1073/4/042038
- Pamuk AE, Özer S, Süslü AE, Akgöz A, Önerci M. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: a single center's 11-year experience. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*. 2018;132(11):978-83. doi: 10.1017/S0022215118001779
- Díaz Cárdenas A. Estado actual del tratamiento del angiofibroma nasal juvenil. *Revista Médica Herediana*. 2018;29(1):52. doi: 10.20453/rmh.v29i1.3262
- McKnight CD, Parmar HA, Watcharotone K, Mukherji SK. Reassessing the Anatomic Origin of the Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. *Journal of Computer Assisted Tomography*. 2017;41(4):559-64. doi: 10.1097/RCT.0000000000000566
- Le T, New J, Jones JW, Usman S, Yalamanchali S, Tawfik O, et al. Inhibition of fibroblast growth factor receptor with AZD4547 mitigates juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2017;7(10):973-9. doi: 10.1002/alr.21987
- Peraza-McLiberty RA, Cortés-Benavides MC, Guerrero-Avendaño GML, Enríquez-García R, Graniel-Palafox LE. Manejo interdisciplinario del nasoangiofibroma juvenil: embolización prequirúrgica, abordaje quirúrgico y análisis de la literatura. *Revista Anales de Radiología México*. 2019;17(1). doi: 10.24875/ARM.M18000001
- Rupa V, Mani S, Backianathan S, Rajshekhar V. Management and Outcome in Patients with Advanced Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base*. 2017;79(04):353-60. doi: 10.1055/s-0037-1608658
- Camilon PR, Rahbar R, Cunningham MJ, Adil EA. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma in prepubertal males: A diagnostic dilemma. *The Laryngoscope*. 2018 Dec;129(8):1777-83. doi: 10.1002/lary.27633
- Maroda AJ, Beckmann NA, Sheyn AM, Eljovich L, Michael LM, DiNitto JM, et al. Trimodal embolization of juvenile nasopharyngeal angiofibroma with intracranial extension. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020;130:109805. doi: 10.1016/j.ijporl.2019.109805
- Carrillo JF, Maldonado F, Albores O, Ramírez-Ortega MC, Oñate-Ocaña LF. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: Clinical factors associated with recurrence, and proposal of a staging system. *Journal of Surgical Oncology*. 2008;98(2):75-80. doi: 10.1002/jso.21062
- Leong SC. A systematic review of surgical outcomes for advanced juvenile nasopharyngeal angiofibroma with intracranial involvement. *The Laryngoscope*. 2013;123(5):1125-31. doi: 10.1002/lary.23760
- Snyderman CH, Pant H, Carrau RL, Gardner P. A New Endoscopic Staging System for Angiofibromas. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2010;136(6):588. doi: 10.1001/archoto.2010.83
- Mehan R, Rupa V, Lukka VK, Ahmed M, Moses V, Shyam Kumar NK. Association between vascular supply, stage, and tumor size of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(12):4295-303. doi: 10.1007/s00405-016-4136-9
- Wu AW, Mowry SE, Vinuela F, Abemayor E, Wang MB. Bilateral vascular supply in juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *The Laryngoscope*. 2010;121(3):639-43. doi: 10.1002/lary.21337
- Alshaiikh NA, Eleftheriadou A. Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma Staging: An Overview. *Ear, Nose & Throat Journal*. 2015;94(6):E12-22. doi: 10.1177/014556131509400615
- Lv M, Fan X, Su L, Chen D. Preoperative Direct Puncture Embolization of Advanced Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma in Combination with Transarterial Embolization: An Analysis of 22 Consecutive Patients. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 2012;36(1):111-7. doi: 10.1007/s00270-012-0404-2
- Mishra A, Verma V. Implication of embolization in residual disease in lateral extension of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2019;9(1):115-8. doi: 10.1016/j.jobcr.2018.12.001
- Mena-C C, Bogado-R G, Klassen-Z C. Nasoangiofibroma juvenil: Nuestra experiencia en los últimos 10 años y revisión de la literatura. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. 2009;69(3):243-8. doi: 10.4067/S0718-48162009000300006
- Liu Z, Hua W, Zhang H, Wang J, Song X, Hu L, et al. The risk factors for residual juvenile nasopharyngeal angiofibroma and the usual residual sites. *American Journal of Otolaryngology*. 2019;40(3):343-6. doi: 10.1016/j.amjoto.2018.11.010
- Chan KH, Gao D, Fernandez PG, Kingdom TT, Kumpe DA. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *The Laryngoscope*. 2013;124(3):672-7. doi: 10.1002/lary.24337
- Fonseca AS, Vinhaes E, Boaventura V, de Andrade NA, Dias LA, Medeiros V, et al. Surgical Treatment of Non-embolized Patients with Nasoangiofibroma. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2008;74(4):583-7. doi: 10.1016/s1808-8694(15)30607-8