

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
CENTRO MEDICO NACIONAL

INCIDENCIA DE COMPLICACIONES EN LAS DIFERENTES  
MODALIDADES DE TRATAMIENTO DE TUMORES DE GLÓMUS  
CAROTIDEO EN UNA POBLACIÓN DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL  
"20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE.

**TESIS DE POSTGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO EN LA SUBESPECIALIDAD DE:  
CIRUGÍA ONCOLOGICA**

PRESENTA:

**ALEJANDRO SANDOVAL MARTÍNEZ**

MÉXICO D. F. OCTUBRE 2013

DIRIGIDA POR DR. HECTOR GURROLA MACHUCA  
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA ONCOLÓGICA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIA**

*Sin el amor, apoyo y enseñanza de:*

*Mi familia, mis amigos y mis maestros; no llegaría hasta aquí... y no sería quien soy ahora... Gracias a todos por su apoyo, cariño y su fe en mi.*

*En algún momento he recibido unas gotitas de cariño para recuperarme en los malos ratos, un buen consejo para hacerme aguerrida en los momentos más difíciles contra el mundo que está en el exterior.*

*La asesoría de un maestro cuando más difícil ha sido llegar al conocimiento.*

*El hombro y compañía de un amigo para desahogarme y salir adelante ante la adversidad y a pesar de todo.*

*Mi familia incondicionalmente siempre me ha apoyado para luchar por mis sueños, me ha dicho que puedo llegar tan lejos como yo quiera por el camino del bien, y que eso ¡Siempre debo defenderlo!*

*Sin todos esos elementos que han sido el pilar de mi vida no habría sido posible la elaboración de ésta Tesis y la culminación de mi carrera, mil gracias a todos.*

***LOS AMO Y SIEMPRE ESTAN EN MI CORAZÓN.***

## INDICE

- 1.- RESUMEN
- 2.- INTRODUCCIÓN
- 3.- OBJETIVOS.
- 4.- INTRUDUCCIÓN
- 5.- MARCO TEÓRICO
- 6.- MATERIAL Y METODOS.
- 7.- RESULTADOS.
- 8.- DISCUSIÓN.
- 9.- CONCLUSIÓN
- 10.- BIBLIOGRAFÍA

## RESUMEN

Los tumores del glómus carotídeo son neoplasias de crecimiento lento, hipervascularizados, poco frecuentes, derivados del cuerpo carotídeo. Son generalmente benignos el diagnóstico de estos tumores es tardío. El tratamiento quirúrgico precoz de estos tumores, con la extirpación completa mediante resección subadventicial, que consigue así bajas tasas de morbimortalidad. En este estudio nos orientamos a evaluar la incidencia de complicaciones derivadas de su tratamiento.

## 2.- INTRODUCCIÓN

Los tumores del glómus carotídeo son neoplasias de crecimiento lento, hipervascularizados, poco frecuentes, derivados del cuerpo carotídeo. Son generalmente benignos y se presentan habitualmente como una masa cervical asintomática, por lo que el diagnóstico de estos tumores es tardío. Está bien establecido el tratamiento quirúrgico precoz de estos tumores, con la extirpación completa mediante resección subadventicial, que consigue así bajas tasas de morbimortalidad.

En el CMN 20 de Noviembre se realizan diferentes modalidades de tratamiento:

Cirugía, Radioterapia, Cirugía y radioterapia y Conducta expectante (vigilancia). El CMN atiende desde hace más de 20 años estos tumores, sin embargo a la fecha no se ha establecido la incidencia de complicaciones derivadas de estos manejos.

## **DATOS HISTÓRICOS**

Los tumores del cuerpo carotídeo son neoplasias raras originadas de los órganos quimiorreceptores localizados en la adventicia de la bifurcación de la arteria carótida. También conocidos como glómus carotídeo, tumor glómico, paraganglioma no cromafín, quimiodectoma o quemodectomas.

Los tumores del cuerpo carotideo son originados desde el punto de vista embriológico del mesodermo y elementos del tercer arco branquial originados de la cresta neural ectodérmica, lo cual da las células quimiorreceptoras. El cuerpo carotideo actúa como un órgano quimiorreceptor, por situaciones de hipoxia, hipercapnia ó acidosis.

La primera descripción de tejido paraganglionar corresponde a Von Haller (1743), quien estudió el cuerpo carotídeo. Von Luschka (1862) hizo el primer reporte de tumores del cuerpo carotídeo, en 1880 Reinger realizó la primera resección pero el paciente no sobrevivió. En 1886 Maydl fue el primero en reseccionar un glomus satisfactoriamente pero el paciente evolucionó con afacia y hemiplegia en el postoperatorio, siendo Scudder, en 1903, el primero en reseccionar uno de estos tumores satisfactoriamente con la preservación de la arteria carótida interna y buena evolución. En 1940 Gordon-Taylor describe un plano subadventicial de disección. En 1968 la primera serie quirúrgica con tasa de adecuada morbimortalidad fue publicada

por Chambers y Mahoney. La mayor serie publicada es de la clínica de Mayo en 1988 con Hallet et al con 153 casos en 50 años.<sup>(1,2,3)</sup>

El cuerpo carotídeo es un tejido de forma ovoidea de 3 x 5 mm de tamaño, aproximadamente con un peso de 12 mg en promedio, localizado en la bifurcación carotidea, subadventicial e irrigado por la arteria faríngea ascendente. Esta estructura anatómica de origen ectodérmico, funciona como un quimiorreceptor sensible a los cambios arteriales de PCO<sub>2</sub> y PO<sub>2</sub>, y a los cambios de pH y temperatura, que induce modificaciones en la actividad vasomotora y respiratoria.<sup>(1,2,3,4)</sup>

## **EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA**

Los paragangliomas son tumores raros, con una incidencia de 1:30.000-1:100.000 en la población mundial. Se estima que representan alrededor del 0,03% de todos los tumores del cuerpo y el 0,6% de los tumores de cabeza y cuello. El más frecuente es el TGC que corresponde aproximadamente a tres cuartos de todos los paragangliomas (60-78%)<sup>(1)</sup>

Con una incidencia baja los paragangliomas carotídeos en 0.01% de la población. Este tipo de tumores son raros, según reporta la literatura mundial, pero en México como en Centroamérica, no es tan infrecuente; donde se han documentado incremento en el número de casos por año. La mayor parte de estos tumores se presenta de manera esporádica y sólo 10% de los pacientes tiene una relación familiar, cuando consideramos un patrón hereditario en estas familias sugiere una transmisión autosómica dominante, con una presencia bilateral en 30% de los casos, y para los esporádicos la bilateralidad se presenta en sólo 5%.

Comúnmente, se encuentran estos tumores en edades desde los 12 a los 69 años, sin predominancia de sexo.<sup>(4,5,6,7)</sup>

Su etiología estaría relacionada con la hipoxia crónica y mutaciones en los genes relacionados con la oxemia. En un período de 35 años, en un estudio multicéntrico boliviano, se reportó un total de 323 casos, 80% mujeres, todos provenientes de las ciudades de La Paz, Oruro y Potosí. Existen también reportes realizados en México y Perú que informan una mayor incidencia en pacientes que viven a mayor altitud y su incidencia parece estar incrementada proporcionalmente con la altitud, debido a los estímulos de hipoxia crónica que inducen hiperplasia en el cuerpo carotídeo por lo que el crecimiento

descontrolado del cuerpo carotídeo da como resultado la presencia de estos tipos de tumores. (5,6,7,8)

## **GENES ASOCIADOS**

La mayoría de los tumores de glomus carotideo se presenta de forma esporádica. Pero en aproximado de 10-30% de los pacientes tiene historia familiar de esta enfermedad. Se ha determinado que su transmisión es autosómica dominante ligada al sexo masculino. Los paragangliomas familiares deben sospecharse cuando se presentan en edad más tempranas (4a década de vida), en comparación con la edad de diagnóstico de los paragangliomas esporádicos (5a-6a décadas de vida), en tumores bilaterales, multicéntricos y cuando existe historia familiar de paragangliomas. Por lo que se debe realizar un estudio genético para descartar: gen VHL (von Hippel-Lindau), gen RET (MEN II), SDHB o SDHD (PGL).<sup>(9)</sup>

Para el sexo tanto en hombres como en mujeres con la misma frecuencia, sin embargo, con discreta mayor tendencia en mujeres como los esporádicos.

## **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE ESTOS TUMORES**

La edad de presentación de los tumores de carótida puede presentarse a cualquier edad sin embargo pero clásicamente se presentan entre la tercera y sexta década de la vida.

Estos tumores son generalmente benignos de crecimiento lento en promedio crecen 2 cm en cinco años, a su diagnóstico tienen una medida de 3-6 cm, pero se han reportado hasta de 15 cm siendo estos asintomáticos, sin embargo clínicamente se sospecha el tumor de cuerpo carotídeo, por la presencia de masa cervical sobre el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo, poco o nada dolorosa, que generalmente no se presenta con soplo o thrill acompañante, PI y que a la exploración característicamente presenta un desplazamiento en plano vertical y no en dirección horizontal conocido como signo de Fontaina.

Los signos clásicos pueden ser observados en el examen físico como un tumor firme a la palpación localizado entre las arterias carótidas interna y externa (Zona I de Kocher) o tumor localizado en la región tonsilar (Zona II de Kocher).

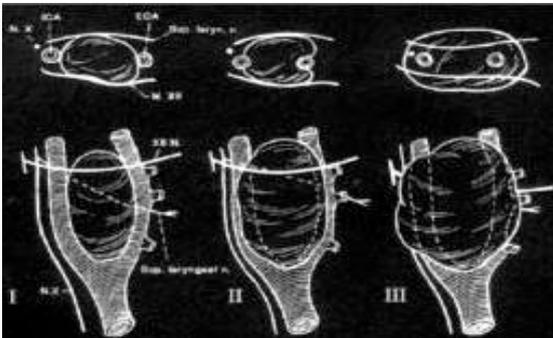
Los síntomas inusuales de presentación, son dolor, disfagia, disfonía, compresión craneal de nervio, síndrome de Horner. Como algunos tumores tienen secreción neuroendocrina (5%) pueden presentar taquicardia hipertensión, palpitación, cefaléa foto fobia

El diagnóstico diferencial con aneurismas de carótida, tumores cervicales metastásicos, quistes branquiales, linfadenitis tuberculosa, linfomas, tumor lateral de parótida, neurofibromas y adenomegalias.<sup>(9,10,11)</sup>

## CLASIFICACIÓN

Según el tamaño, extensión e invasión de las estructuras vecinas, la extirpación del tumor puede derivar en serias complicaciones, por lo que Shamblin et al en 1971 <sup>(2,3)</sup> propuso la siguiente clasificación:

- Tipo I: Sin compromiso de estructuras vecinas (fácilmente disecable).
- Tipo II: Compromiso adherencial a la adventicia, crecimiento circunferencial en la bifurcación carotídea, desplazamiento de pares craneanos y extensión hacia la base del cráneo (el más frecuente).
- Tipo III: Marcado compromiso envolvente de la bifurcación carotídea y los pares craneanos, desplazamiento de las estructuras vecinas (mayor incidencia de complicaciones).



## CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS

Histológicamente, el tumor se organiza en nidos de estructura alveolar conocidos como Zellbalen. Los Zellbalen están compuestos por 3 tipos de células. Las células tipo I productoras de catecolaminas y una amplia variedad de péptidos inmunoreactivos. Las células tipo II o sustentaculares que rodean a las anteriores, teniendo características similares a las células de Schwann. Las tipo III que corresponden a terminales nerviosos sensitivos que se originan del ganglio sensitivo del nervio glossofaríngeo.<sup>(11,12)</sup>

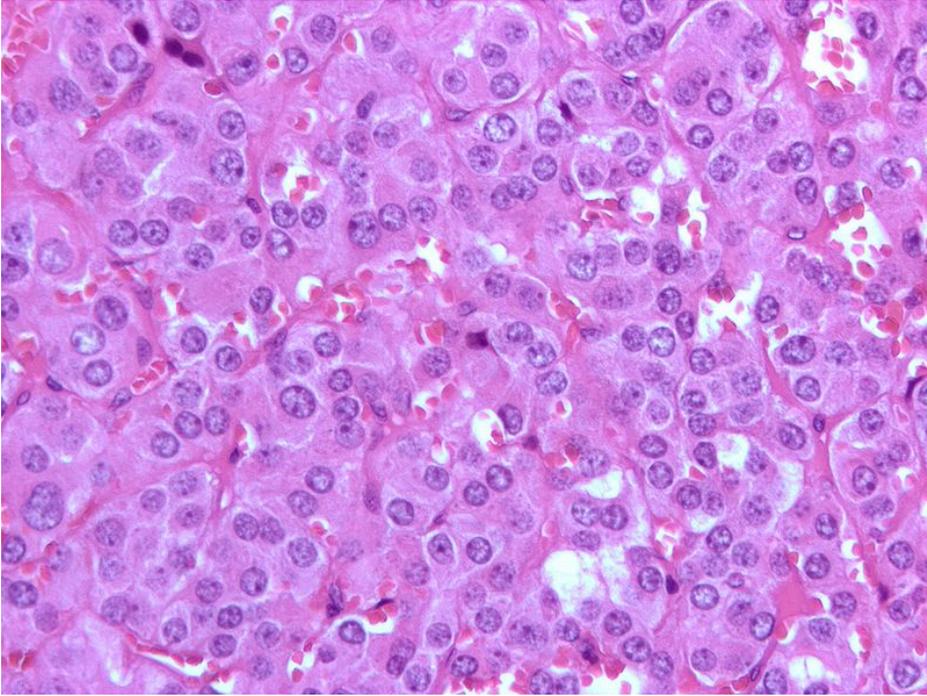


Imagen. (1) La imagen histológica que muestra estructura lobulillar típica del cuerpo carotídeo con islotes o nidos "Zellballen" de células parenquimatosas rodeados por tejido conectivo con abundantes vasos sanguíneos y fibras nerviosas. Los nidos celulares están formados por dos tipos de células: las células principales, numerosas y de núcleo redondeado y las células tipo II, o sustentaculares de núcleo alargado, menos numerosas . Técnica de Tricrómico de Masson x100.

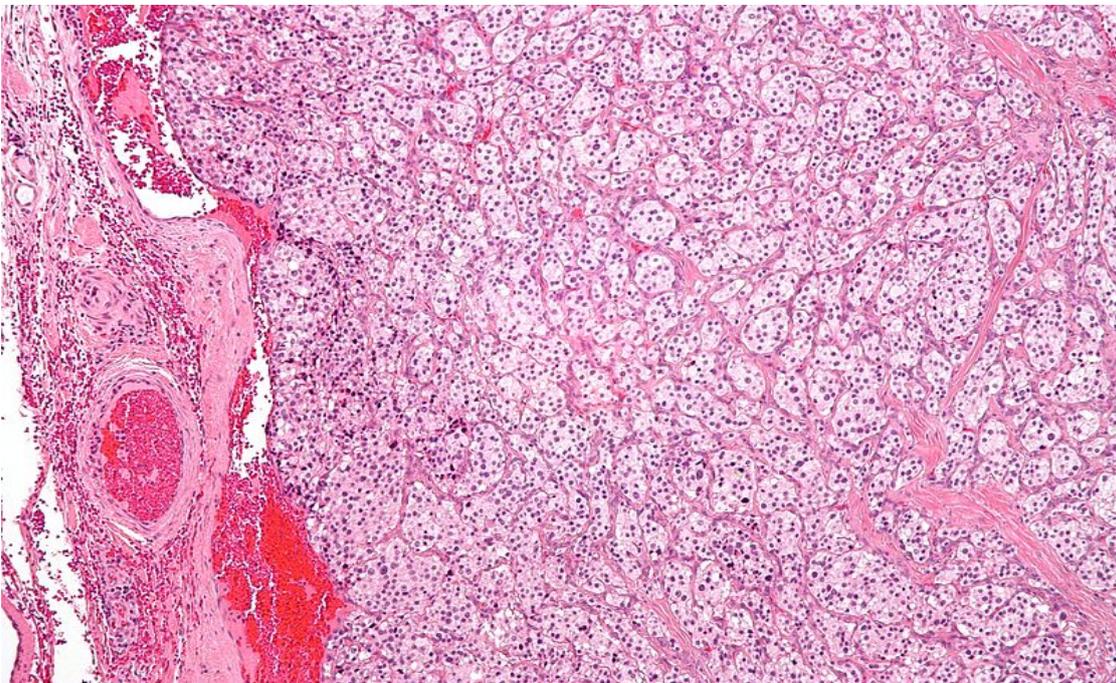


Imagen (2). Muestra de Sección muy amplia de glómus carotideo. Se observan numerosos vasos sanguíneos que lo irrigan.

La gran mayoría de estos tumores son benignos. Sin embargo Se ha observado una conducta maligna en aproximadamente el 4-16% de ellos<sup>3,29</sup>. El único criterio de malignidad es la presencia de metástasis en los ganglios linfáticos cervicales o en órganos a distancia (pulmón, hígado, hueso, piel) La descripción de comportamiento maligno local se debe a la capacidad de invasión de vasos sanguíneos, nervios, vía aérea o base de cráneo sin relación a características histológicas de malignidad clásicas.<sup>(13)</sup>

## **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.**

Los siguientes son estudios que en forma rutinaria deben implementarse en la evaluación de pacientes con tumores glómicos. Los estudios imagenológicos son fundamentales como apoyo en el diagnóstico de estos tumores, los cuales demuestran la presencia de la tumoración en la bifurcación de la carótida primitiva.

a) **Ultrasonido.**

La aplicación del ultrasonido Doppler color demuestra sus características como masas sólidas bien delimitadas, de baja ecogenicidad e hipervascularizadas. El análisis Doppler pulsado revela un patrón de flujo de baja resistencia. Además es de gran utilidad para el seguimiento y la detección temprana de recurrencias. Además de ser el estudio económico accesible y con el cual se inicia el protocolo de estudio de imagen de todos los tumores de cuello.

b) **Tomografía computada.**

La base del asesoramiento de los tumores glómicos del hueso temporal es la tomografía computada en cortes finos usando un algoritmo para hueso. Los tumores confinados al oído medio y mastoides son distinguibles de los tumores que involucran el bulbo yugular. Las lesiones extensas hacia la arteria carótida interna y aquellas que se extienden a través de la dura también son definidas por ésta técnica. En muchos casos, la tomografía de cráneo es el único método necesario para planear la terapéutica.

c) **Resonancia magnética.**

La capacidad multiplanar de este método permite una mayor valoración anatómica de las estructuras comprometidas, así como también una caracterización tumoral más detallada.

El tumor del cuerpo carotídeo se visualiza como una imagen focal, elíptica, de límites precisos, ubicada en la bifurcación carotídea, a la que desplaza, separando los vasos carotídeos, externo e interno en sentido antero-posterior (aunque a veces lo hace en sentido medial); Es posible identificar múltiples imágenes de aspecto serpentiginoso (o

puntiformes en cortes axiales).

Las características imagenológicas descritas dan a este tumor un aspecto "en sal y pimienta", donde la "pimienta" (an-intensa) representa los focos de vacío de flujo y la "sal" (de alta intensidad de señal), áreas de flujo enlentecido o de hemorragia intratumoral (también de alta señal en T1). Este signo, que se evidencia cuando el tumor es mayor de 1 cm, no es específico, ya que también puede observarse en metástasis de carcinoma renal o de tiroides. También dado que la participación ósea del tumor no puede ser demostrada claramente con imágenes otras técnicas, la resonancia magnética provee de información adjunta con respecto a la extensión e involucro del tumor. Si el diagnóstico se encuentra en duda, la combinación de RM con TC provee de un apoyo importante para las lesiones diferenciales del ápex petroso. La RM puede indicar oclusión del bulbo yugular y venoso, porque las señales de flujo normales pueden encontrarse alteradas. En los tumores intradurales, la resonancia magnética puede delinear con claridad una interfase tumor-cerebro y su relación de la lesión con las estructuras intradurales. Sin embargo las imágenes de RM deben de ser interpretadas con cautela porque las imágenes de los glómulos pueden sobestimar el grado de compromiso tumoral. El hueso de que contiene médula es hiperdenso e indistinguible de los tumores que refuerzan en dicha zona, por lo que se debe tomar en consideración para determinar su extensión tumoral. (27)

#### d). Arteriografía

La angiografía carotídea ha sido considerada por mucho tiempo como el estándar de oro para la evaluación de los pacientes con tumores del cuerpo carotídeo . Sin embargo, esta técnica es invasiva y con morbilidad seria asociada en algunos casos. La arteriografía muestra con detalle la anatomía de la bifurcación carotídea, así como el tamaño, la extensión proximal y distal, la vascularización y la irrigación principal del tumor así como también sirve para la embolización arterial selectiva preoperatoria. Se requiere de una arteriografía de cuatro vasos, cuando la tomografía computada demuestra un tumor glómico que involucra el bulbo yugular, arteria carótida o bien estructuras intradurales. El principio de la indicación de una angiografía es para asesorar el involucro de la arteria carótida interna por tumor. Adicionalmente esta técnica asegura la identificación preoperatoria de otras lesiones gnómicas que pudieran encontrarse presentes. Los paragangliomas pueden ser multicéntricos en 10% de los casos no familiares y en 33% de los casos familiares.(27).

#### e). Estudios de perfusión cerebral y flujo.

Para tumores que involucran la arteria carótida interna, es necesario asesorar la adecuada perfusión del cerebro de la arteria carótida interna contralateral. Las pruebas de angiografía por compresión son guías básicas para evaluar el riesgo de infarto en el evento de que la arteria carótida afectada deba de ser sacrificada. Los estudios de flujo con Xenón y radioisótopos ofrecen una cuantificación mucho más precisa del riesgo de infarto y de la posible necesidad de reemplazo quirúrgico de la arteria carótida interna. En algunos casos con extensión invasiva de la arteria carótida interna con flujo adecuado contralateral; la arteria afectada puede ser ocluida permanentemente con un balón desprendible. Si los estudios de perfusión demuestran que el paciente no puede tolerar una oclusión permanente de la arteria carótida, entonces se requiere injerto de reemplazo de la misma.<sup>(27)</sup>

#### f) Otros métodos:

Si bien en este trabajo se hace hincapié en los hallazgos de la ecografía y la RM convencional, en la literatura actual hay una amplia descripción de esta patología por otros métodos (TC, angio-TC con reconstrucción 3D, angio-RM, etc.) (

Con la angio-RM es posible identificar si el diámetro de los vasos nutricios es  $> 1.5$  mm. Luego de la administración de gadolinio, se señala un refuerzo homogéneo; sin embargo, con dosis altas de contraste se advierten en ciertos casos artefactos de susceptibilidad magnética.

#### d) Biopsias

La biopsia de lesiones vasculares no se recomienda de rutina. La apariencia clínica y radiológica de los tumores glómicos es lo suficientemente características para realizar un diagnóstico sin requerir de confirmación histopatológica previa al tratamiento. Los esfuerzos en obtener tejido para diagnóstico previo al manejo definitivo, pueden resultar en lesión a arterias carótidas aberrantes o a bulbos yugulares altos así como a sangrado significativo del tumor en si.

#### f)La Biopsia por Aspiración de Aguja Fina

Raramente se utiliza la punción aspiración con aguja fina (B.A.A.F.), dado que el diagnóstico imagenológico suele ser categórico. Por otro lado, con esta metodología se reportaron casos de complicaciones severas, como hemorragia y daño de las paredes arteriales y se menciona, incluso, que el diagnóstico citológico por B.A.A.F. puede ser erróneo, especialmente en pacientes con antecedentes de

adenocarcinoma; la gran atipía celular presente en un aspirado de un tumor de cuerpo carotídeo no es indicativa de malignidad.

#### **TIPOS DE TRATAMIENTOS DE PARAGANGLIOMAS**

Aunque estos tumores son de lento crecimiento, siempre deben ser resecados, tratando de realizarse en forma completa, debido a su alta tasa de recurrencia, con crecimiento gradual y progresivo que los lleva a acumulación de síntomas de acuerdo a su localización, haciéndose irreseccables. Los de localización en cabeza y cuello pueden presentar involucro intracraneal.<sup>(27)</sup>

#### **CIRUGÍA:**

La cirugía a sido tradicionalmente la modalidad de tratamiento preferida, una de las razones es que un pequeño porcentaje de estas tumores puede ser maligno en un 5-7%.

La clasificación de Shamblyn en 1971 ha sido usada para determinar el grado de dificultad de resección de los tumores del cuerpo carotideo. De tal manera que a se espera que se mas complicado el tratamiento quirúrgico con un Shamblyn III. Y debe tomarse en cuenta esta clasificación preoperatoria para prever las complicaciones que se enfrentara el cirujano.

La técnica quirúrgica descrita para la extirpación de un paraganglioma del cuerpo carotídeo, describe que después de levantar el colgajo superior e inferior del cuello , se movilizar e identificar el musculo esternocleidomastoideo , realizar la apertura de la vaina carotidea y tener acceso al paquete neurovascular, la etapa quirúrgica inicial de este procedimiento, se dirige al control vascular proximal (carótida común) y el distal (carótida interna). La porción distal de la carótida externa se logra por disección ventral en relación con la carótida interna o, en caso de grandes tumores, por disección de sus ramas desde la periferia hacia su sito de origen. El nervio hipogloso (XII) se aísla en la parte superior y lateral del tumor, mientras que el laríngeo superior se puede encontrar medial a la carótida, en la vecindad a la arteria tiroidea superior. El nervio vago (X) se identifica junto a la carótida común y debe seguirse hacia la base del cráneo. El nervio glossofaríngeo (IX) es mucho más difícil de reconocer, generalmente corre hacia el cráneo desde el tumor por detrás del ángulo del maxilar inferior.

#### *Complicaciones de la cirugía.*

La lesión de los nervios craneanos, asociadas con la resección de este tumor, representa un accidente no resuelto aún hoy en día. En tal caso la frecuencia de esto es hasta de un 20%<sup>(28)</sup> El trauma se debe a

dos factores posibles: a una falla técnica o a la inclusión de estas fibras nerviosas por el tumor, lo que significa la necesidad de una cuidadosa disección de las mismas. El aspecto que más influye en la agresión neural es la extensión de la masa tumoral. Si recordamos la clasificación de Shamblin, los tumores tipos I y II son de fácil resección. Por el contrario, los tipo III, que ostentan un comportamiento extenso, incluyendo invasión transmural de la pared arterial, comprometerán el territorio de las ramas craneanas ya mencionadas, obligando al cirujano a disecar en la zona III (figura 2), área que como es de esperarse ofrece la mayor incidencia de lesión neural.

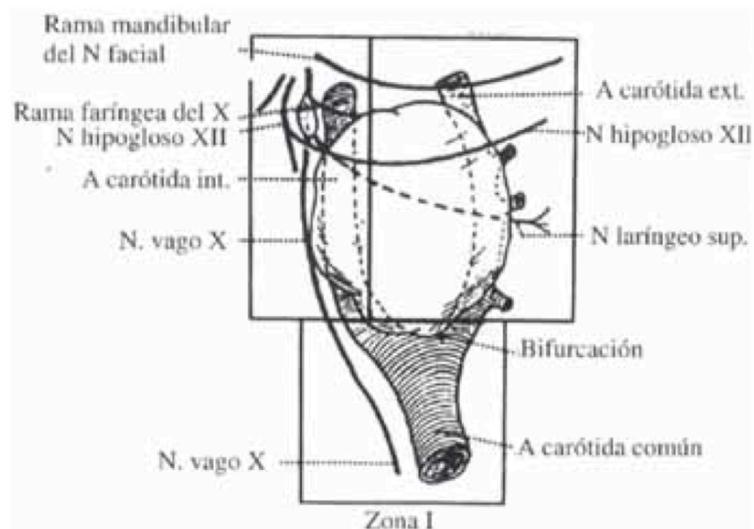


Figura 2. muestra las relaciones anatómicas implicadas en de este tipo de tumores.

La disección periadventicial del tumor (plano de Gordon Taylor) produce un plano de clivaje que facilita las maniobras quirúrgicas. No debe ejercerse tracción sobre la masa, porque una desagradable hemorragia de las venas oscurece el campo operatorio. Se cree que la clave de la extirpación segura de un paraganglioma del cuerpo carotídeo está en el control previo de los vasos nutricios del tumor, usando pequeñas ligaduras y riendas. Ya se ha señalado que el más constante de estos es la arteria faríngea ascendente. De tal manera que la disección periadventicial así como una meticulosa hemostasia son la clave para el tratamiento quirúrgico óptimo de estos tumores

Las complicaciones vasculares son las mas frecuentes, pero si ocurre una lesión de los vasos carotídeos (carótida común o interna) es seguro heparinizar parcialmente el paciente y obstruir en forma temporal estos vasos, con pequeño riesgo de complicaciones mientras se sutura o se corrige el daño. La derivación interna intraoperatoria no es necesaria durante la reconstrucción vascular. No existen diferencias significativas en la ocurrencia de accidentes

cerebrovasculares, con el uso o no de una cánula intraarterial (6.2 vs. 8.8%). El uso rutinario de esta modalidad es desalentador. El catéter intravascular puede ocasionar complicaciones como hemorragia, trombosis y embolias, asociadas a lesiones del sistema nervioso central y, aun, mortalidad (Meyer, 1986). Se debe evitar la ligadura de la carótida interna, por la prevalencia de apoplejía en un 66% de los casos.

#### RADIOTERAPIA:

El manejo de los paragangliomas de cabeza y cuello junto con la cirugía es la radioterapia externa ó radioterapia estereotáxica. Las pequeñas lesiones puede ser extirpadas exitosamente con cirugía sin embargo las lesiones irresecables o fijas o por el tamaño del tumor es preferido utilizar radioterapia como tratamiento inicial<sup>(31)</sup>.

La decisión de operar o radiar, debe estar basada en una fórmula que considere el tamaño tumoral, localización, edad del paciente, síntomas y signos previos al tratamiento; así como la morbilidad potencial asociada al tratamiento y la experiencia de aquellos involucrados en el tratamiento.

Sobre todo para casos con alto riesgo quirúrgico de edad avanzada ó como complemento a la cirugía en caso de variante con comportamiento maligno ya que estos tumores tienen poca respuesta a una sola modalidad de tratamiento.

La radiación destruye el componente proliferativo celular, sin embargo el tejido vascular remanente no cambia. Por lo que el objetivo con dicho tratamiento consiste en evitar la progresión la lesión y la resolución de los síntomas asociados. El control local se define como enfermedad estable o regresión sin evidencia de crecimiento. La dosis de radioterapia es habitualmente de 45 a 50 Gray en 25 fracciones. Y que son generalmente bien tolerados. La dosis para radiocirugía es de 15 Gray.<sup>(31)</sup>.

La radiocirugía estereotáctica (tratamiento gamma Knife) es una técnica de radioterapia que incluye una dosis de radiación en foco único guiada por estereotaxia.

La radioterapia fraccionada así como la radiocirugía estereotáctica son técnicas de radioterapia externa. Los tumores benignos y malignos pueden ser controlados utilizando estas diferentes modalidades de radioterapia; la posibilidad de complicaciones esta relacionada con la dosis total, dosis por fracción, volumen así como la cantidad de tejido normal incluido en el volumen del tratamiento. La radioneurocirugía esterotáctica no implica un procedimiento quirúrgico, sino una gran dosis única de radiación externa la cual es

aplicada a una relativamente pequeña área tisular que ha sido fielmente trazada, que incluye básicamente solo tejido tumoral; los campos del tratamiento son trazados de una forma muy precisa, utilizando técnicas de colimación estereotáctica.

Se ha observado que mientras el área de blanco de la radiación incrementa (ya sea porque se trate de un tumor muy grande o bien por una pobre definición en el campo de radiación, que involucra tejido normal), el riesgo de complicaciones secundarias a una sola dosis de radiación incrementa, por lo que se hace ventajoso el hecho de fraccionar la radioterapia, para permitir que los tejidos normales se recuperen del daño producido entre cada sesión. La radioterapia fraccionada convencional puede administrarse con una gran variedad de técnicas como son las conformaciones tridimensionales o bien de intensidad modulada.

La ventaja de la radiocirugía en comparación con la radioterapia fraccionada convencional estriba en que la primera requiere de solo una sección, a la par de que existen mínimos efectos agudos. Sin embargo, aquellos pacientes que no son candidatos para las técnicas estereotácticas, ya sea porque tengan tumores demasiado grandes o bien mal definidos, deben ser tratados con radioterapia fraccionada convencional. (31).

La polémica estriba precisamente en que los propositores de la cirugía enfatizan los riesgos de la radiación, que puede inducir necrosis cerebral a la par que favorecer la génesis de otras estirpes tumorales. Mientras que los propulsores de la radioterapia como modalidad primaria, indican los altos riesgos de afección secundaria a pares craneales así como fístulas de líquido cefalorraquídeo y mortalidad perioperatoria asociada con la cirugía (31).

### Complicaciones de La Radioterapia

Es importante mencionar que los tratamientos, no son inocuos, como se puede apreciar en los pacientes sometidos a cirugía donde se reportan en mayor o menor medida, déficit posquirúrgicos de pares craneales, mientras que los pacientes post radiados reportan una reducción tumoral de un 23 % con efectos secundarios de fibrosis y posibilidad de reactivación tumoral por grupos celulares radioresistentes. (31)

La radiocirugía estereotáctica evita todas estas complicaciones y se reporta una mejoría mayor en la sintomatología otológica vestibular asociada a los tumores del glomus yugular, a comparación de las otras alternativas terapéuticas (21).

Existen diferentes estudios, como el trabajo realizado en los

departamentos de otorrinolaringología y neurocirugía de la Universidad el Suroeste de Texas, en el periodo comprendido a partir de febrero de 1990 a marzo de 1998, a manera de estudio retrospectivo y encuesta de sintomatología otológico vestibular.

Se localizaron a 4 de 8 pacientes, sometidos a manejo con radiocirugía estereotáctica; y fueron entrevistados con respecto a su sintomatología postratamiento. Reportaron que la mayoría refirió una mejoría con respecto a: acúfenos pulsátiles, hipoacusia, vértigo, parálisis facial. Se presentó solo una complicación mayor; un paciente con vértigo incoercible, que requirió de manejo hospitalario.

Por lo que se concluye que esta alternativa terapéutica puede ser empleada para aminorar la sintomatología de los pacientes con enfermedad recurrente y tumores irresecables.

Otras de las complicaciones derivadas de la radioterapia son , osteoradionecrosis de la mandíbula, lesión de la laringe, arteritis post-radioterapia.

#### EMBOLIZACION:

La embolización es comentada por algunos autores como procedimiento preoperatorio con el objeto de disminuir el sangrado transoperatorio, al devascularizar este tipo de tumores debiendo ser usada como coayudante para la resección quirúrgica. La cual debe realizarse 48 horas previas al procedimiento quirúrgico.

Hay dos métodos para realizarlos y son una superselectiva embolización transarterial endovascular y otra técnica que es la aplicación percutánea directa de material embolizador.

La embolización superselectiva transarterial percutánea tiene limitaciones importantes en lesiones con angioarquitectura compleja, con pequeños vasos nutricios. Con resultados de una devascularización incompleta incrementando la pérdida transoperatorias de sangre.

La embolización percutánea directa, deberá ser utilizada en pacientes que se encuentran preoperatoriamente nutridos por vasos sanguíneos pequeños.

Este procedimiento no esta exento de complicaciones se debe evitar la movilización de émbolos para la circulación cerebral y la formación de trombos de la arteria carótida interna. Por lo que debe ser realizada por personal experto en la técnica.

## CONDUCTA ESPECTANTE:

La observación es también una decisión aceptable en algunos pacientes, si sus condiciones médicas subyacentes no les permiten someterse a un procedimiento quirúrgico o soportar los efectos secundarios de la radiación, porque el crecimiento de los paragangliomas es lento y las molestias concomitantes pueden ser muy bien toleradas por periodos prolongados. Existen casos aislados de supervivencia prolongada sin tratamiento. Los estudios de Brown, Spector y Rosenwasser han documentado tasas de mortalidad que varían desde 5 hasta 13%<sup>(19,20)</sup>.

INCIDENCIA DE COMPLICACIONES EN LAS DIFERENTES  
MODALIDADES DE TRATAMIENTO DE TUMORES DE GLÓMUS  
CAROTIDEO EN UNA POBLACIÓN DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL  
"20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE.

## HIPOTESIS

*La incidencia de complicaciones es significativamente diferente entre los diferentes tipos de tratamiento para Glomus Carotídeo que se aplican en el servicio de Oncología Quirúrgica del CMN 20 de Noviembre.*

### OBJETIVOS GENERALES:

Conocer la incidencia de complicaciones en las diferentes modalidades de tratamiento de tumores del Glomus Carotídeo en la población atendida en el servicio de Oncología Quirúrgica del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" ISSSTE.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

En pacientes con tumores del Glomus Carotídeo:

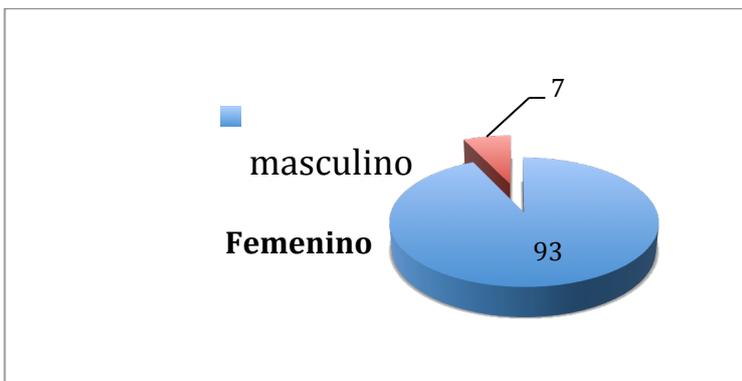
- 1) Conocer el sexo y edades más frecuentemente afectadas.
- 2) Conocer la frecuencia de los tratamientos que se aplican.
- 3) Conocer los tipos histológicos.
- 4) Conocer los diferentes tipos de afectación a otras estructuras anatómicas.
- 5) Conocer el tipo de complicaciones relacionadas con las diferentes modalidades de tratamiento.
- 6) Conocer las diferencias en la incidencia de complicaciones entre las diferentes modalidades de tratamiento.

### RESULTADOS

En el CMN "20 de Noviembre" se inició el estudio de pacientes con Glomus carotídeo desde el año 1999. Este estudio incluye el seguimiento de pacientes durante 13 años, con datos de supervivencia y calidad de vida de los pacientes, así como la clasificación del tratamiento y el diagnóstico anatomopatológico de los tumores. El presente trabajo es una recopilación de estos datos que nos permiten evaluar diversos aspectos de la evolución y el tratamiento. Especialmente en las complicaciones, que ha sido un aspecto relativamente poco estudiado. Esto se debe a la baja incidencia de este tipo de tumores. A pesar de haber recopilados datos durante 13 años, la muestra es relativamente pequeña, es por eso que dentro de

nuestras conclusiones, inferimos la necesidad de realizar estudios multicéntricos que permitan contar con mayores datos

La Gráfica 1. Muestra la distribución de pacientes por sexo. Se observa que la prevalencia del glomus es de 93% para las mujeres y solo 3% para el sexo masculino. Esto al igual que otra literatura nacional e internacional señala la marcada tendencia hacia el sexo femenino sin que hasta el momento se pueda definir la causa de esta tendencia en esta enfermedad, se cree que tal vez se debe a que la mayor capacidad pulmonar y afinidad por los deportes en los hombres evitan la hipoxia crónica, también las mujeres tienen periodos de pérdidas sanguíneas durante su ciclo menstrual. Pero solo son especulaciones.



Femenino 93 %  
Masculino 7%

Por el momento no tenemos una explicación para esta discrepancia y puede ser motivo de otro estudio.

Otro dato que muestra esta tabla es la sobrevida del 100% de los pacientes, quienes a la fecha tienen una sobrevida de 13 años. Esto sugiere que independientemente del tratamiento, el pronóstico es bueno a largo plazo, la cual se encuentra en concordancia con otros estudio reportados a nivel nacional.

TABLA 1. Distribución de pacientes por sexo de 42 pacientes y la sobrevida registrada en el Hospital 20 de Noviembre.

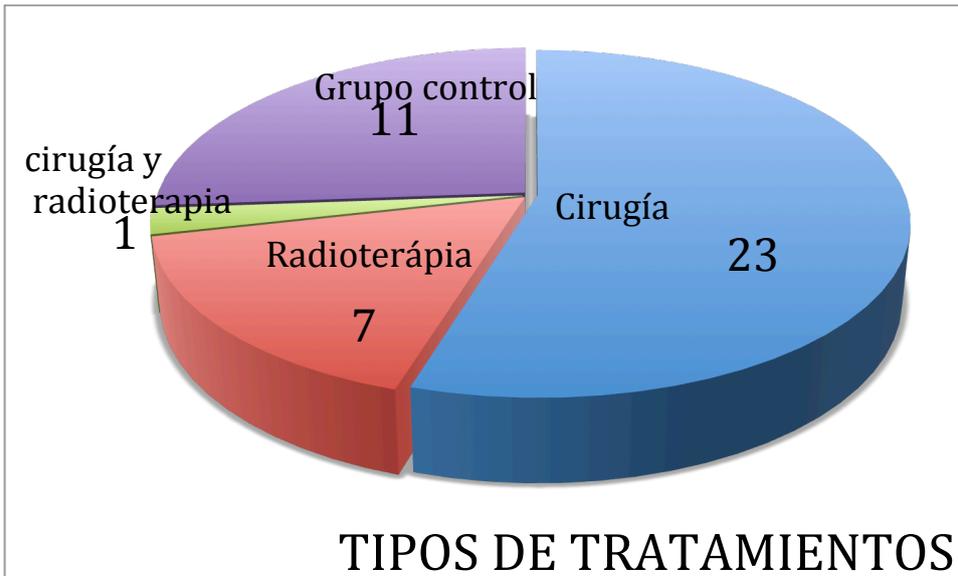
Sexo	No. Pacientes	Porcentaje	Sobrevida > de 13 años para ambos géneros
Masculino	3	7	100%
Femenino	39	39	100%

LA TABLA 2. Muestra el porcentaje y tipo de complicaciones, las edades de los pacientes que se complicaron, a saber (Evento vascular cerebral, Síndrome de Horner y Cirugía subóptima), la cual definimos como una cirugía que resultó insuficiente para reseca el tumor y que obligó a realizar un segundo evento quirúrgico. El porcentaje de complicaciones es de 6.9% en general y cada una de las 3 complicaciones representa el 2.3%, por lo que no existe una tendencia a un tipo de complicación específica. Reportadas en el hospital 20 de Noviembre

Tipo de complicaciones	Porcentaje de complicaciones	Edades	Tratamiento
Evento vascular cerebral	2.3%	31	Cirugía
Síndrome de Horner	2.3%	37	Cirugía
Cirugía sub-óptima	2.3%	39	Cirugía

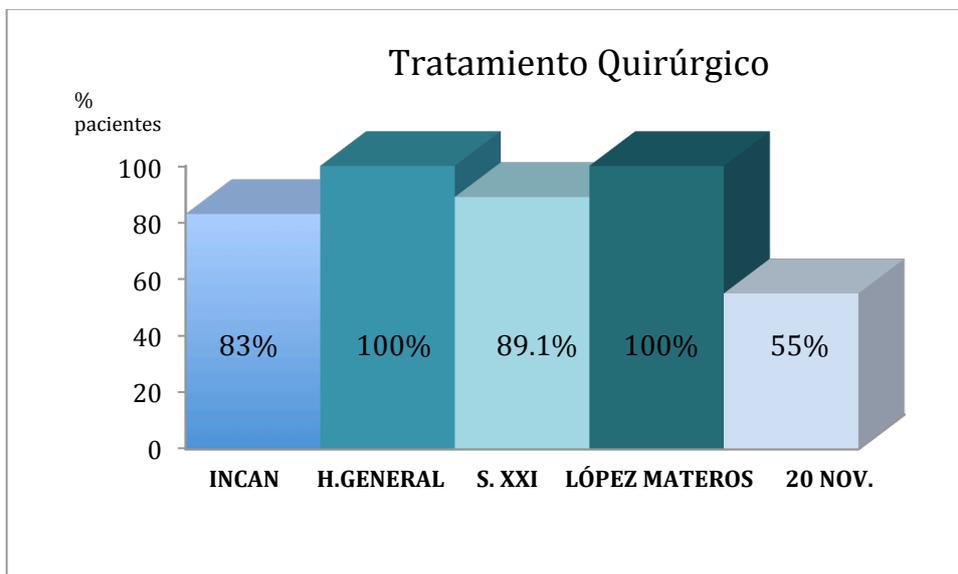
LA TABLA 2 Muestra el tipo de complicaciones, porcentajes y las edades de los pacientes complicados, a saber (Evento vascular cerebral, Síndrome de Horner y Cirugía subóptima), la cual definimos como una cirugía que resultó insuficiente para reseca el tumor y que obligó a realizar un segundo evento quirúrgico. El porcentaje de complicaciones es de 6.9% en general, y cada una de las 3 complicaciones representa el 2.3%, por lo que no existe una tendencia a una complicación En nuestro estudio. La ausencia de mortalidad registrada en nuestra serie probablemente se haya debido a la menor edad de los pacientes, al desarrollo de vascularidad colateral al control hemostático inmediato, ya que se ha referido en la literatua hasta 30-50% de mortalidad (29).

Tipos de tratamiento otorgados en el CMN 20 de Noviembre



Tratamiento	Pacientes
Cirugía	23
Radioterapia	7
Cirugía y radioterapia	1
Vigilancia Grupo Control	11

La tabla 2 muestra los tipos de tratamientos utilizado en nuestro estudio del CMN "20 de Noviembre" . Cirugía con n de 23, Radioterapia con n 7 y la combinación de Cirugía y radioterapia con una n de 1. Como grupo control se tomaron los pacientes que fueron tratados con conducta expectante con 11 . De tal manera que el tratamiento otorgado es similar a la de otros centros oncológicos en el país.

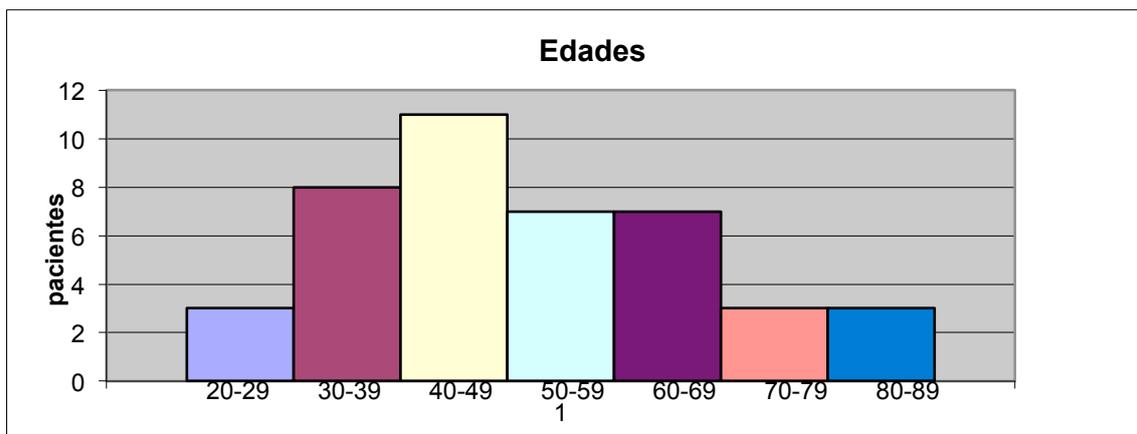


Grafica comparativa en porcentajes de los tipos de tratamientos otorgados en otros centros oncológicos del país. En la cual observamos que el CMN "20 de Noviembre" es la institución pública de México que menos opera este tipo de padecimientos, esto puede deberse a que algunos pacientes acuden como un centro de referencia para tratamientos conservadores a base de radioterapia o vigilancia. Consideramos que en nuestra institución se ha ponderado las alternativas terapéuticas no quirúrgicas, y en base a nuestros resultados, es necesario realizar un estudio de supervivencia con este tipo de tratamientos conservadores a fin de determinar si es mejor disminuir la cifra de paciente manejados con cirugía.

También llama la atención que el grupo control tiene similares resultados en supervivencia que los que si fueron tratados. Sin embargo los datos de calidad de vida son mejores en los pacientes tratados que en los no tratados, por lo que se justifica correr el riesgo de una complicación.

Actualmente existen reportes de radioterapia que muestran pacientes con paragangliomas en cuello, con tasa de control local del 96%, con supervivencia del 100% y sin complicaciones asociadas vasculares o neurológicas con seguimiento a cinco y 10 años. Sin embargo, en esta serie los dos casos que fueron sometidos a radioterapia no han logrado control local adecuado.

TABLA 3  
EIDADES DE LOS PACIENTES.



EIDADES POR GRUPO.

20-29	3
30-39	8

40-49	11
50-59	7
60-69	7
70-79	3
80-89	3

TABLA 3. Muestra la distribución por edades, es de destacar que la frecuencia es mayor en adultos de 30 a 49 años, la cual es una edad productiva, por lo que esta enfermedad tiene además de implicaciones médicas, también implicaciones sociales y económicas.

Las edades de nuestros pacientes abarcan un rango desde los 20 años hasta los 89. Los datos obedecen a una curva similar a la campana de Gauss con un pico de 40 a 49 años.

Esta edad explica en parte la sobrevivencia de los pacientes a los 13 años. Al ser pacientes dentro de la media de jóvenes.

## DISCUSIÓN

La casuística que reportamos en este estudio, se encuentra en concordancia con lo reportado a nivel Nacional. Uno de los grupos que ha reportado de investigadores la casuística, es el Instituto Nacional de Cancerología (INCAN), en donde de los 26 sujetos operados, 12 (46%) presentaron complicaciones quirúrgicas; cinco fueron complicaciones vasculares: ligadura de la arteria carótida externa en cuatro casos y ligadura de la carótida común en el restante; ocho casos presentaron complicaciones neurológicas: seis lesiones del hipogloso, dos del vago, uno del laríngeo superior y el restante de la rama marginal del facial. El promedio de sangrado transoperatorio fue de 400 ml (rango de 200 a 1,000 ml); cuatro casos requirieron de transfusión transoperatoria (23).

Por su parte el IMSS, en el Centro Médico Nacional siglo XXI en una revisión de paragangliomas aórticos, yugulares y carotídeos, con un total de 92 sujetos operados de estas entidades heterogéneas. Cabe mencionar que en esta serie se atendieron pacientes que incluyeron tumores de aórticos y yugulares, esto incrementa el número de su serie, se registraron dos fallecimientos (2.17%), uno acontecido en la paciente con paraganglioma en la bifurcación aórtica, el cual era de 18 cm y fue resecado, falleciendo la paciente a los 28 días por complicaciones del tubo digestivo; el otro caso fue el de un paciente con paraganglioma carotídeo, sometido primariamente a exploración quirúrgica y posteriormente a radioterapia, ésta última en otra unidad del mismo sistema de salud.

Hubo afección de pares craneales en 16 casos (17.39%), siendo los afectados el nervio hipogloso, nervio laríngeo recurrente y nervio laríngeo superior. En todos los casos el reporte histopatológico fue paraganglioma.

El seguimiento de los pacientes se realizó por medio de ultrasonido, con una media de cinco años. Se registraron dos fallecimientos (2.17%), uno acontecido en la paciente con paraganglioma en la bifurcación aórtica, el cual era de 18 cm y fue resecado, falleciendo la paciente a los 28 días por complicaciones del tubo digestivo; el otro caso fue el de un paciente con paraganglioma carotídeo, sometido primariamente a exploración quirúrgica y posteriormente a radioterapia, ésta última en otra unidad del mismo sistema de salud.

Hubo afección de pares craneales en 16 casos (17.39%), siendo los afectados el nervio hipogloso, nervio laríngeo recurrente y nervio laríngeo superior. En todos los casos el reporte histopatológico fue paraganglioma.

El seguimiento de los pacientes se realizó por medio de ultrasonido, con una media de cinco años. (22)

El grupo del Hospital General de México (año), reportó un estudio con un total de 25 casos, todos los pacientes fueron sometidos a resección quirúrgica de la lesión, de los cuales cuatro tuvieron sangrado masivo, uno de ellos por desgarró de la carótida interna, los que tuvieron que ser transfundidos; un paciente desarrolló choque hipovolémico, un enfermo tuvo ligadura de la carótida interna, otro de la carótida externa y el tercero de la carótida primitiva izquierda; tres tuvieron ligadura de la vena yugular interna y el otro de la vena yugular externa.

Reportaron un paciente con ligadura de la carótida primitiva izquierda desarrolló un infarto cerebral fronto-temporal homolateral. En otro se seccionó el IX par craneal, lo que ocasionó parálisis de cuerdas vocales, y el X par craneal, presentando disfagia; otro desarrolló parálisis lingual por lesión del XII par. Los pacientes tuvieron un seguimiento de ocho meses a 17 años (promedio de ocho años). Durante este lapso, una paciente tuvo recurrencia de un tumor del cuerpo carotídeo ocho años después de la cirugía inicial, por lo que fue reintervenida. Ningún sujeto desarrollo metástasis, ni hubo decesos por la cirugía. (21),

Llama la atención que dentro del Instituto de Seguridad Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE), tiene dos grupos, uno de ellos es el Hospital Regional Adolfo López Mateos, quienes reportan una casuística con un total de 16 pacientes, de los cuales fueron reportadas complicaciones durante el procedimiento en 20%

(n = 3) de los pacientes, de tipo vascular predominantemente, una lesión de la arteria carótida interna proximal (6.66%) (la cual fue reparada reimplantando ésta en el nacimiento de la arteria carótida externa), y dos lesiones a nivel de la bifurcación carotídea (13.33%) (reparada mediante sutura simple en el sitio de la lesión).

Durante la disección en cinco casos (33.33%), el tumor fue resecado respetando e identificando totalidad.

Dentro de las complicaciones reportadas en las primeras 24 horas a la cirugía, se presentó hematoma sobre la herida 13.33% (n = 2), el cual fue drenado inmediatamente, en un caso (6.66%) isquemia hemisférica con secuela neurológica permanente.<sup>(24)</sup>

Nuestro resultados nos ubican en una incidencia de complicaciones similar al IMSS y al INCan, y nos encontramos con una menor incidencia de complicaciones que el grupo del Hospital Adolfo López Mateos.

Es de destacar que en todos los casos está indicado algún tipo de tratamiento, por lo que se debe valorar las posibilidades de complicaciones y elegir la que en nuestros resultados ofrece la menor probabilidad de complicaciones que fue el manejo expectante. Sin embargo se requiere evaluar en otro estudio, la calidad de vida de estos pacientes a fin de determinar si es conveniente continuar con el criterio de dar tratamiento a todos los pacientes.

Nuestros resultados sugieren que el manejo expectante puede ser una alternativa para estos pacientes.

En relación a la mortalidad de los pacientes, es de destacar que los grupos nacionales reportan nula o baja mortalidad, en concordancia con nuestro estudio. Por lo que proponemos iniciar la integración de estos estudio en un grupo multicéntrico a fin de evaluar la sobrevida y las complicaciones en forma nacional, ya que los criterios de cada institución han sido diferentes para seleccionar a los candidatos a cirugía o manejo conservador. En nuestro caso los pacientes con mayor frecuencia manejados quirúrgicamente tienen una edad menor a la de otras instituciones.

Otro factor que consideramos debe analizar es la subespecialización de la oncología quirúrgica. En nuestro CMN contamos con un Servicio especializado en cabeza y cuello, lo cual puede no ocurrir en otros nosocomios del país.

## CONCLUSIONES

1.- El sexo femenino presentó una prevalencia del glomus de 93% para las mujeres y solo 3% para el sexo masculino, lo cual concuerda con otros autores, tanto nacionales como internacionales, sin que se pueda definir una causa específica.

2.- El tratamiento quirúrgico es el que presenta mayor complicaciones tempranas con un 6.9%, contra el 0% de cirugía más radioterapia y radioterapia sola. Sin embargo toda la literatura y conclusiones de artículos nacionales y extranjeros coinciden en que es el tratamiento mas adecuado.

3.- Todos los pacientes sobreviven al menos 13 años lo cual sugiere que los tres tratamientos fueron eficientes.

4.- La cirugía fue el tratamiento más utilizado al igual que en otros centros nacionales y presenta un 7.6% de complicaciones.

5.- Se debe individualizar evaluar a los pacientes manejados con conducta expectante a fin de determinar la calidad de vida y reevaluar si se debe continuar con el criterio de operar a todos los pacientes.

Es difícil aumentar la muestra para poder compara radioterapia y con cirugía más radioterapia, por lo que proponemos un estudio multicéntrico.

## ANEXO

Casos tratados en el CMN 20 de noviembre :

IMAGEN 2. Muestra la reconstrucción tridimensional de paciente portadora de glomus carotídeo a nivel de a bifurcación carotídea.

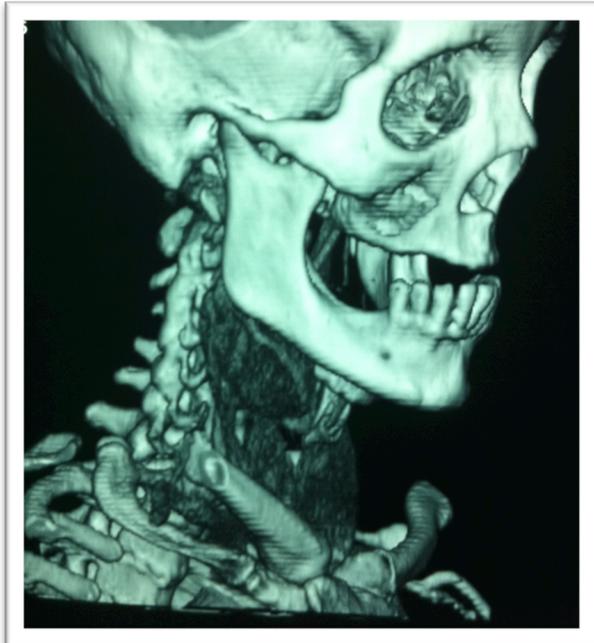


IMAGEN 1. MESTRA LA IMAGEN DE UNA PACIENTE ATENDIDA EN EL HOSPITAL GENERAL 20 DE NOVIEMBRE CON RECONTRUCCION CON TAC E IMAGEN CLINICA.



TAC corte coronal de paciente portador de glomus carotídeo.

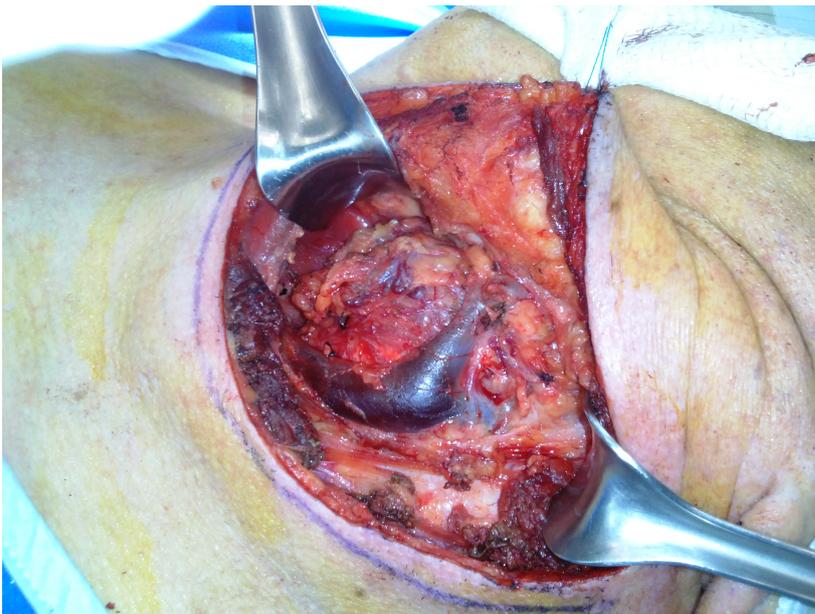


Imagen transoperatoria de tumor de Glomus carotideo



Imagen del Postoperatorio de Paciente.



#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Nader M, Moaath M, Mahmoud A et al. Carotid Body Paraganglioma Management and Outcome. European Journal of Scientific Research. 2009; 37 (4): 567-574.

2. Shamblin W, Remine W, Sheps S, Harrison E. Carotid Body Tumor: Clinicopathologic analysis of ninety cases. Am J Surg 1971; 122: 732.

3. Shamblin WR, Remine WH, Sheps SG, et al. Carotid body tumor (chemodectoma). Clinicopathologic analysis of ninety cases. *Am J Surg* 1971; 122: 732-739.
4. Burman, S. O.: The chemoreceptor system and its tumor - The chemodectoma. *Surg. Gynec. Obstet.*, 102:330-341, 1956.
5. Mcguirt, W. F., Harker, L. A., Carotid Body Tumors. *Arch. Otolaryngol.* 101: 58-62 1975.
6. Pellitteri P, Rinaldo A, Myssiorek D, Jackson C, Bradley P, Devaney K, et al. Paragangliomas of the head and neck. *Oral Oncol* 2004; 40: 563-75.
7. Soto S, Valdés F, Krämer A, Mariné L, Bergoeing M, Mertens R, et al. Tumor del cuerpo carotídeo: A propósito de 10 casos tratados. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 1414-20.
8. Martínez L. Carlos, Sánchez M Benjamín. Paragangliomas carotídeos, yugulares Experiencia de 25 años. *Revista Mexicana de Angiología Volumen 33, Núm. 4 Octubre-diciembre 2005 p.p 110-113.*
9. Martínez -Aguilar E, March-García J, Haro-Miralles J, Flórez-González A, Varela-Casariago C, Acín F. Paraganglioma carotídeo familiar. *Angiología* 2008; 60(2): 127-133.
10. Myssiorek D. Head and neck paragangliomas: An overview. *Otolaryngol Clin North Am* 2001; 34: 829-36.
11. Maxwell J, Jones S, Wilson E, Kotwall C, Hall T, Hamann S, et al. Carotid body tumor excisions: adverse outcomes of adding carotid endarterectomy. *J Am Coll Surg* 2004; 198: 36-41.
12. Roistacher S. Carotid body tumor with concurrent masticatory pain dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1997; 83: 10-3.
13. Iafrati M, O'Donnell T. Adjuvant techniques for the management of large carotid body tumors. A case report and review. *Cardiovasc Surg* 1999; 7: 139-45.
14. Gratist J. Carotid tumors: a collective review. *Abstr Surg* 7: 117, 1943.
15. Barrera franco. Tamez De León. Ramírez Montoya Marcela. Martínez Carvajal Erasmo. Ruiz Godoy Luz María. Granados García Martín. Herrera Gómez Ángel El manejo de los parangliomas en el

Instituto Nacional de Cancerología. Revista del Instituto Nacional de Cancerología Vol. 46, Núm. 1 Enero-febrero 2000 pp 17-20.

16. Lahey F, Warren K. A long term appraisal of carotid body tumor with remarks on their removal. Surg Gynecol Obstet 92: 481, 1951.

17. Mitchell R, Richardson J, Lambert G. Characteristics, surgical management, and outcome in 17 carotid body tumors. Am Surg 1996; 62: 1034-7.

18. Dongyang M, Lanzhong L, Hong Y, Yongjie H, Tong J, Xiacheng L, et al. A retrospective study in management of carotid body tumour. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 47 July 2009 461-5.

19. Sajid M, Hamilton G, Baker D. A Multicenter Review of Carotid Body Tumour management. Eur J Vasc Endovasc Surg 34, 127e130 (2007).

20. Valdés F, Rosenberg H, Krämer A, Huete. Tumor del cuerpo carotídeo. Rev Méd Chile 1985; 113: 1108-12.

21. Cruz O, Gutiérrez D, Rosas Coty. Paragangliomas estudio histopatológico de 25 casos. Revista medica del Hospital General de México vol. 62 Numero 3, Jul- Sep 1990 pp165-171.

22. Martínez L,C, y cols. Paraganlgiomas carotideos, yugulares. Experiencia de 25 años Rev Mex de Angiología 2005;33(4).110-113.

23. Barrera F, y cols. El manejo de paragangliomas en el Instituto Nacional de Cancerologia. Revista del Instituto Nacional de Cancerología Vol. 46 Número 1 Enero-Febrero 2000 pp 17-20.

24.-. *Batsakis JG: Paragangliomas of the head and neck. 2 ed. Baltimore, Williams and Wilkins, 1979; 369-80.*

25.- *Bozon E, Casas A, De La Hoz J: Tumores del cuerpo carotídeo. Trib Med, 1976; 45: 25-8.*

26.-*Brackman HD, Kinney S, Fuk: Glomus tumor diagnosis and management Head Neck Surg, 1987; 308-11.*

27.- D T H Wee FRACS. Current Concepts in the Management of Carotid Body Tumours. Med J Malaysia Vol 65 No 4 December 2010 p.p. 268-271.

28.-Halpern J, Cohen JR. Management of the carotid artery in paraganglioma surgery. *Otolaryngol Clin North Am* 2001;34(5):983-991

29.- Nora JD, Hallett JW Jr, O'Brien PC, et al. Surgical resection of carotid body tumours: long-term survival, recurrence, and metastasis. *Mayo Clin Proc* 1988;63:348-52.

30.- Krupski WC et al. Cervical chemodectoma. Technical considerations and management options. *Am J Surgery* 1982; 144: 215-229.

31.- Peiman Haddad Carotid Body Tumors: Radiotherapy as an Alternative Approach *Acta Medica Iranica*, Vol. 50, No. 5 (2012)

32.-Evenson LJ, Mendenhall WP, Parsons JT, Cassisi NJ. Radiotherapy in management of chemodectomas of the carotid body and glomus vagale. *Head and Neck* 1998; 34: 609-613.