



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

**Medición geométrica de los paragangliomas carotídeos  
por angiotomografía, como herramienta útil en la  
predicción de daño neurovascular.**

## **T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

**ANGIOLOGIA Y CIRUGIA VASCULAR**

PRESENTA:

**Dra. Bibiana Isabel Baeza Galván**

ASESOR:

**Dr. Héctor Bizuelo Rosas**



MEXICO D.F., 2016



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.

## **AUTORIZACION DE TESIS**

---

**Dr. Jesús Arenas Osuna**

Jefe de la División de Educación en Salud  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**María Elizabeth Enríquez Vega**

Profesor Titular del curso de especialización en  
Angiología y Cirugía Vasculat  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**Dra. Bibiana Isabel Baeza Galván**

Alumna  
Departamento de Angiología y Cirugía Vasculat  
Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

**No. Protocolo**

**R - 2015 – 3501-75**

**ÍNDICE:**

<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>18</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>21</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>28</b>

**Resumen:**

**Título:** Medición geométrica de los paragangliomas carotideos por angiotomografía, como herramienta útil en la predicción de daño neurovascular.

**Antecedentes:** Somos de los países con más paragangliomas carotideos por nuestra posición geográfica, herencia y comorbilidades asociadas.

La cirugía, **estándar de oro**, tratamiento curativo de estas lesiones, es un reto para los cirujanos, ya que puede resultar en déficit neurológico.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo e inferencial, de 40 angiotomografías de pacientes con paraganglioma carotideo, determinando el grado de invasión a las estructuras neurovasculares y su lesión de acuerdo al estadio de Shamblin, con seguimiento a 6 meses. Se utilizó medidas de tendencia central, dispersión y de porcentaje.  $Chi^2$  para determinar la independencia de las variables, y construcción de tablas de contingencia.

**Resultados:** Fueron 40 pacientes, 3 hombres y 37 mujeres; edad promedio 56 años; 77.5% izquierdos, El grado III fue el más frecuente (47.5%); 38% tuvieron complicaciones neurovasculares. El involucro de arteria carótida interna por el tumor fue de 220.4°. Un paciente tuvo lesión de la rama mandibular del nervio facial y del asa del hipogloso, otro, lesión de la rama mandibular y del nervio glossofaríngeo. Estadísticamente no hubo relación entre los parámetros de medición angiotomográficos y la presencia de lesión neurológica.

**Conclusiones:**

No encontramos relación entre los parámetros de medición angiotomográficos de los paragangliomas carotideos y la presencia de lesión neurológica, lo cual pudiera estar asociado al número de pacientes incluidos y al tipo estudio.

**Palabras clave:** Paragangliomas, medición angiotomográfica, lesión neurovascular.

**Abstract.**

**Title:** Geometric Measurement of carotid paragangliomas with CT angiography, as a tool useful in the prediction of neurovascular damage.

**Background:** We are one of the countries with the most carotid body tumors by our geographical position, hereditary factor and associated co-morbidities.

Surgery is the gold standard for the curative treatment of these injuries, remains a challenge for surgeons, because it can result in deficit of cranial nerves.

**Material and methods:** This is a retrospective study with descriptive analysis and inferential; reviewed 40 CT angiography of patients with carotid paraganglioma, with follow-up to 6 months. We used central tendency measures, dispersion and percentage. Also Chi square to determinate the independency of variables, and construction of contingency tables.

**Results:** There were 40 patients, 3 men and 37 women, with an average age of 56 years; 77.5% left side tumor. The stage III was the most frequent (47.5%); 38% of the patients had complications neurovascular. The involvement of internal carotid artery by the tumor was of 220.4 °. A patient had combined lesion of the mandibular branch of the facial nerve and of the ansa hypoglossal nerve and another patient had combined lesion of the mandibular branch of the facial nerve and of the glossopharyngeal nerve. Statistically there was no relationship between the measurement parameters on CT angiography and the presence of neurologic injury.

**Conclusions:** We didn't found statistically significant relation between the measurement parameters of tumors of carotid body on CT angiography and the

presence of neurologic injury, which could be associated to the number of patients included and the study type.

**Key Words:** Paragangliom, angiotomographic measurement, neurovascular injury.



## INTRODUCCIÓN:

El cuerpo carotideo es un quimiorreceptor derivado de células de la cresta neural, localizado en la porción postero-medial de la bifurcación carotidea. Detecta cambios en la concentración de oxígeno, dióxido de carbono y pH, y está involucrado en la adaptación neurofisiológica a los cambios en estos parámetros. <sup>1</sup>

El tumor del cuerpo carotideo (TCC), lesión benigna en el 90% de los casos, se desarrolla por hipoxia crónica ya sea por alturas mayores a los 2000 m por arriba del nivel del mar o por patologías coadyuvantes a esta condición, entre ellas cardiopatías cianóticas <sup>2-4</sup> y por factores hereditarios.

El tipo familiar (10-50%) es más común en pacientes entre la 2ª a 4ª década de la vida. La forma hiperplásica es muy común en pacientes con hipoxia crónica.

Aproximadamente un 5% de los tumores de cuerpo carotideo son bilaterales y del 5 al 10% son malignos. <sup>5-7</sup>

El TCC separa la bifurcación carotidea y dependiendo de su tamaño, puede encapsular la arteria carótida externa, arteria carótida interna o ambas (Ilustración 1).

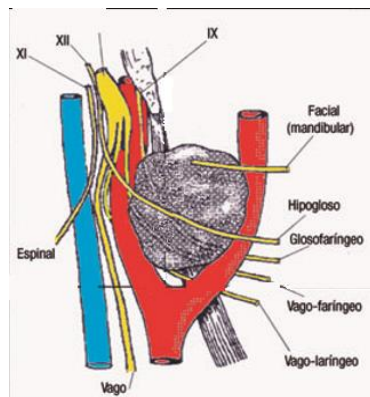


Ilustración 1

El mayor volumen del tumor se encuentra localizado generalmente hacia el espacio parafaríngeo de la cara interna de la bifurcación carotidea pudiendo extenderse a la

porción proximal de la arteria carótida común o hacia la base del cráneo (Imagen 1).



Imagen 1

A lo largo de la superficie del tumor y en la adventicia de las arterias carótidas, hay una plétora de vasos friables y dilatados que constituyen una delgada cápsula fibrosa del tumor. Estos tumores son de crecimiento lento reportándose una mediana en su duplicación de tamaño a los 4.2 años; los tumores grandes y pequeños crecen más lentamente que los de tamaño intermedio; los tumores malignos tienden a crecer de manera más agresiva.<sup>1</sup>

Son usualmente asintomáticos y descubiertos como un tumor indoloro en el cuello a nivel de la bifurcación carotidea.

La clasificación actual de Shamblin y Lamber de la Clínica Mayo (1971) fue propuesta para evaluar el grado de dificultad y el riesgo de potenciales complicaciones vasculares relacionadas a la resección del tumor de cuerpo carotídeo; basándose en la angiografía convencional o por TAC/MRI, propusieron una escala para clasificar estos tumores en tres grupos, respecto al tamaño y relación con la bifurcación carotídea y estructuras adyacentes:

Grupo I: Los tumores pequeños que fácilmente podían ser disecados de los vasos

Grupo II: los tumores que están íntimamente vinculados y comprimen los vasos carotideos, pudiendo ser resecados con disección cuidadosa subadventicial.

Grupo III: los tumores que son grandes y por lo general cubren la arteria carótida, pudiendo ser resecados parcial o totalmente y con probable sustitución vascular.<sup>8</sup>

Esta clasificación es muy subjetiva en la valoración preoperatoria, por lo que, su implicación en las complicaciones perioperatorias o del resultado quirúrgico no ha sido claramente documentada.<sup>9-11</sup>

Las lesiones neurológicas por la localización anatómica de esta lesión, van del orden de 3 a más del 35%, de acuerdo al estadio de la clasificación de Shamblin, pudiendo ser las complicaciones, catastróficas.

La incidencia de la mortalidad relacionada con la cirugía del TCC se ha reducido considerablemente, no así la incidencia de complicaciones perioperatorias neurovasculares, especialmente de nervios craneales (NC) y el sangrado intraoperatorio, que siguen siendo considerables.<sup>12,13</sup> Por lo tanto, la necesidad de realizar una planificación preoperatoria meticulosa y una selección cuidadosa de los pacientes son los objetivos primordiales para tener más éxito y menos complicaciones.

Está descrito que la angiotomografía y la angioresonancia son las mejores modalidades de imágenes utilizadas en el diagnóstico preoperatorio y que pueden proporcionar la información pertinente para la planificación quirúrgica.

Sin embargo, aun con estas, la mayoría de los informes sobre el diagnóstico y tratamiento quirúrgico que toman en cuenta la clasificación de Shamblin, “**no refieren que las imágenes sirvan para predecir los problemas neurológicos, solo hablan de la frecuencia de estas dependiendo del estadio**”.<sup>14,15</sup>

De lo anterior, el grupo medico de radiología y cirugía vascular de la facultad de medicina de la universidad de Cairo Egipto, encabezados por el doctor Kaddah,<sup>16</sup> realizaron la medición geométrica de los paragangliomas carotideos mediante angiotomografía multicorte y resonancia magnética nuclear y encontraron un

ángulo de atrapamiento circunferencial de la carótida interna por el tumor menor a 180° en los tumores grado I de la clasificación Shamblin; entre 180° y 270° en los estadio II y más de 270° en los tipo III; un ángulo de separación de la bifurcación carotídea menor de 60° en los tumores grado I de Shamblin, de 60 a 90° en los tipo II e igual o mayor de 90° en los grado III. No reportaron ningún factor pronóstico con respecto a estos hallazgos, ni lo relacionaron con las complicaciones. Únicamente reportaron la invasión.

En nuestro país, se realizó un estudio semejante por Motta-Ramírez GA, médico radiólogo y cols. sin embargo, no se investigó si era posible predecir el daño neurovascular de acuerdo al grado de crecimiento circunferencial de la lesión y sus diámetros anteroposterior y céfalo-caudal.<sup>17</sup>

Por tal motivo, es de suma importancia establecer un método de evaluación preoperatorio que nos permita prevenir o minimizar tales lesiones ya sea con la planeación quirúrgica e implementos necesarios para esta o con la participación de otros especialistas involucrados en dicha patología.

Lo anterior, debido a que el **mejor tratamiento o único**, es la cirugía (aun cuando los últimos reportes mencionan que algunos responden a la radioterapia<sup>18</sup>) por lo que las complicaciones neurovasculares siguen siendo muy altas.

Ante esta situación debido que en nuestro país, los paragangliomas son muy frecuentes y que la cirugía ha demostrado ser el único tratamiento útil y que el estadio más frecuente de presentación es el tipo III de la clasificación de Shamblin que se acompaña con más del 30% de complicaciones neurovasculares y que además no existe hasta la fecha un método diagnóstico/pronóstico que sea útil para prevenir dichas complicaciones, nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Es útil la medición geométrica de los paragangliomas carotídeos por angiotomografía, para predecir el daño neurovascular en la resección quirúrgica de los mismos?

Nuestro estudio de investigación está justificado por la incidencia de dichas lesiones en nuestro medio y debido a que el daño a estructuras nerviosas en la resección de los paragangliomas carotídeos es tan alto como 10-46% de ahí la necesidad de contar con una herramienta diagnóstica útil para prevenir el daño neurovascular.

Lo anterior es de suma importancia ya que como ya lo mencionamos en el párrafo anterior, somos el país con mayor número de casos de esta patología por nuestra situación geográfica y patologías coadyuvantes.

El grado III de la clasificación de Shamblin, es el más frecuente en nuestro medio, siendo este el de mayor incidencia de complicaciones que incluso, pueden ser catastróficas.

Estas lesiones por su posición anatómica crecen hacia la porción medial (espacio parafaríngeo) en relación a la bifurcación carotídea, involucrando a los nervios cercanos a las carótidas, englobándolos en forma parcial o total o simplemente desplazándolos, esto de acuerdo a su crecimiento. (Ilustración 2)

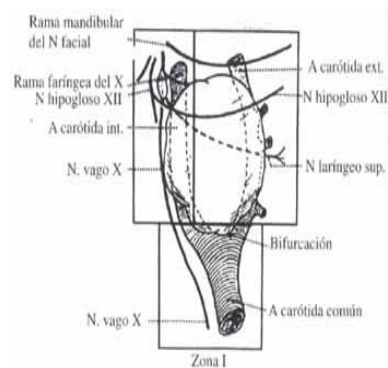


Ilustración 2

Dentro del protocolo de estudio de esta patología, se realiza angiotomografía y de acuerdo a la clasificación de Shamblin, podemos evaluar el grado de dificultad y el riesgo de potenciales complicaciones vasculares relacionadas a la resección del tumor de cuerpo carotídeo, sin embargo, no se puede establecer el grado de involucramiento neurovascular.

Dicho crecimiento se puede apreciar con la determinación del ángulo de invasión en relación a la posición anatómica de los nervios. De poder evaluar el crecimiento, sería de suma utilidad para evitar complicaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio Observacional, retrospectivo, descriptivo, transversal, abierto de los pacientes con diagnóstico de paraganglioma carotideo a quienes se les haya realizado angiotomografía en el Hospital de Especialidades del Centro Medico La Raza y que fueron sometidos a resección quirúrgica del mismo, en el servicio de Angiología y Cirugía Vasculat.

**Tamaño de la muestra:** el tamaño de la muestra por ser un estudio de prevalencia, se utilizó la fórmula siguiente para **estimar una proporción**, con una  $Z_{\alpha}$  (nivel de significancia) de 1.960.

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha}^2 p (1-p)}{d^2}$$

En donde:

$n_0$  = tamaño de muestra para una población infinita

$Z_{\alpha}$  = valor asociado al nivel de confianza

$p$  = proporción reportada en la literatura

$d$  = error máximo permitido

Valores de  $Z_{\alpha}$  y  $Z_{\beta}$  para distintos niveles de significancia y potencia estadística

significancia ( $\alpha$ )	Valor $Z_{\alpha}$		Potencia (1- $\beta$ )	Valor $Z_{\beta}$
	Prueba 1 cola	Prueba 2 colas		
0.01	2.326	2.576	0.80	0.842
0.05	1.645	1.960	0.90	1.282
0.10	1.282	1.645	0.95	1.645
			0.99	2zsw.326

$n_0 = ?$

$Z_{\alpha} = 1.960$

$p = 5 - 10\% = 0.05 - 0.10$

$d = 5\% = 0.05$

Sustituyendo:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 (0.1) (1-0.1)}{0.0025} = 138$$

Para realizar el cálculo de la muestra para una población conocida, aplicamos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + n_0/N}$$

*Sustituyendo:*

$$n = \frac{138}{1 + 138/40} = 31.0112$$

*Resultando: 31.01 pacientes, considerando un 30% extra por las pérdidas esperadas en un estudio retrospectivo por lo que se necesitarán **40 pacientes para realizar el estudio.***

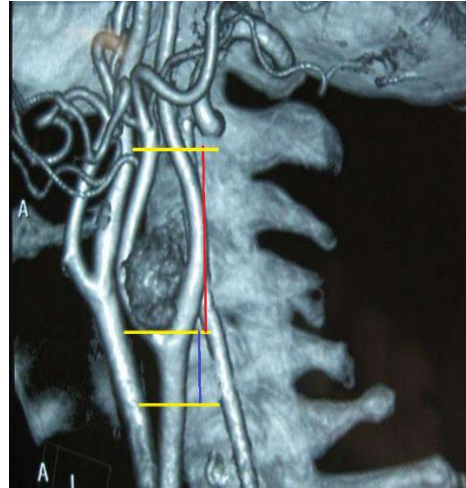
La metodología para el muestreo fue por conveniencia.

### **Descripción general del estudio**

- Se realizó en los departamentos de archivo clínico, imagenología y de angiología y cirugía vascular del Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza en el periodo de enero a junio del 2015.
- Se realizaron las mediciones en la angiotomografía tomando como referencia, el eje de las arterias carótidas, trazando una línea recta que las una, paralela al plano de las mismas ( 0° a 180°) y trazando una circunferencia y dos líneas perpendiculares al eje de las carótidas (90° a 270°); se tomó como referencia que el nervio Vago, se encuentra a 10-30 grados por fuera y separado dos milímetros con respecto a la carótida interna; el nervio Hipogloso a 3 cm de altura con respecto a la bifurcación carotidea en el plano anterior o externo; el Nervio Laríngeo superior, en la cara postero-interna de la bifurcación carotidea como a 2 o 3 cm de esta. La rama mandibular del Nervio facial a 5 o 7cm de altura con respecto a la bifurcación carotidea y la cadena simpática. Todo esto relacionado al tamaño del tumor.



- Se determinó el crecimiento del tumor hacia el espacio parafaríngeo (cara interna de la bifurcación carotídea) y hacia la cara externa; su altura desde la bifurcación y su crecimiento inferior hacia la carótida común. (Imagen 2)



Medición crecimiento cefálico

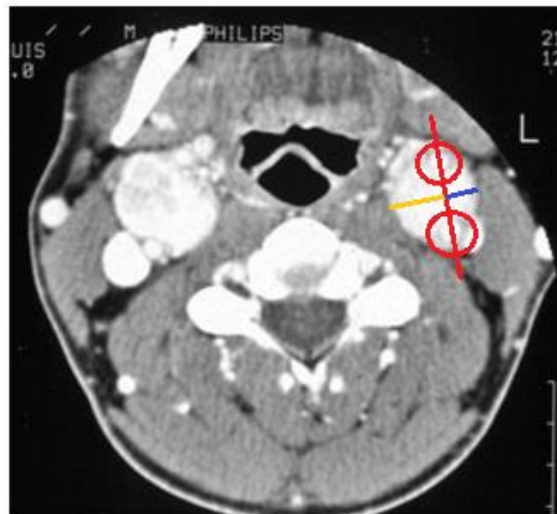


Medición crecimiento podálico



Imagen 2

- Se midió en ángulos el grado de crecimiento circunferencial sobre las carótidas externa e interna de acuerdo a la posición de los nervios y en milímetros a partir de dichas arterias. (Imagen 3)



Línea unión carótida externa-interna

Medición crecimiento espacio parafaríngeo

Medición borde externo

Ángulo de invasión carótida externa e interna

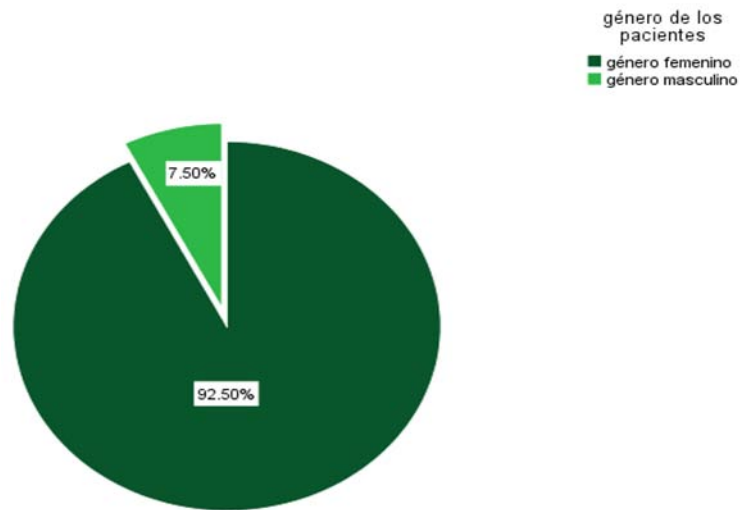


Imagen 3. Paraganglioma carotídeo, Nervios y vasos.

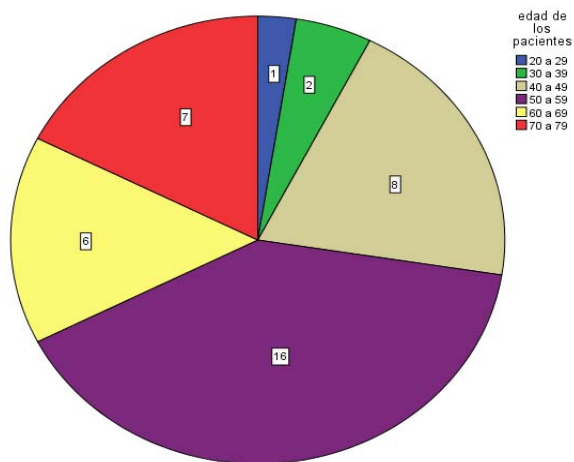
- Se identificaron los pacientes que reunieron los criterios de inclusión por interrogatorio clínico y revisión de expediente clínico y radiológico.
- Se anotaron en la hoja de captura, los datos sociodemográficos, complicaciones neurológicas posquirúrgicas y mediciones realizadas de los tumores de cuerpo carotideo en la angiotomografía.
- El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 13; se utilizó medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y de porcentaje para cualitativas. La prueba de  $X^2$  para determinar la independencia de las variables; posteriormente se construyeron tablas de contingencia para determinar sensibilidad y especificidad de las mediciones geométricas por angiotomografía y de los ángulos de crecimiento de las lesiones.
- En la revisión de las angiotomografías se utilizó el sistema Synapse ® de FujiFilm bajo licencia para el Instituto Mexicano del Seguro Social en uno de los ordenadores del servicio de Angiología y Cirugía Vascular.

**RESULTADOS:**

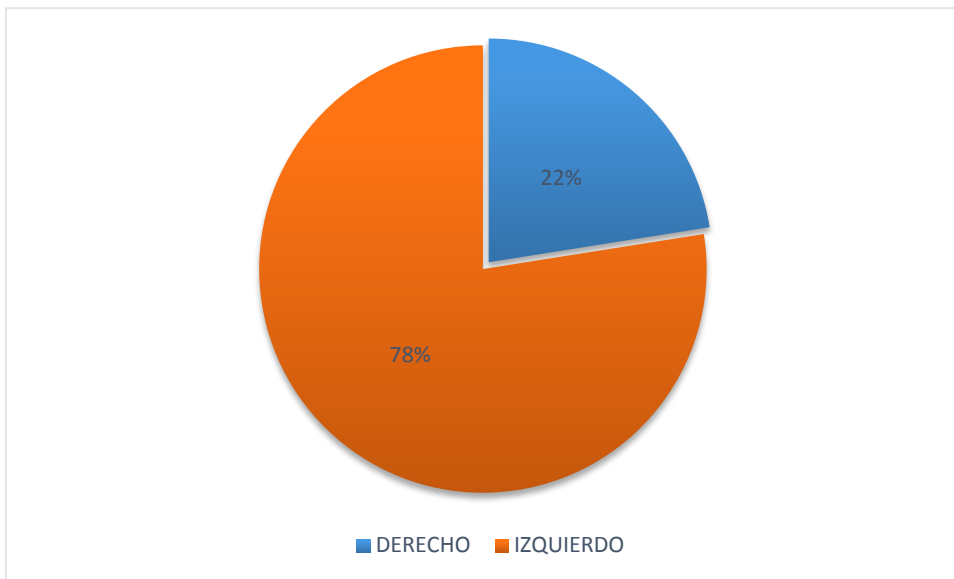
Se incluyeron a un total de 40 pacientes, 3 hombres (7.5%) y 37 mujeres (92.5%) gráfica 1; con una edad media de 56 años (intervalo de 23-78 años) gráfica 2. Tumores derechos 9 (22.5%) e izquierdos 31 (77.5%) gráfica 3.



Gráfica 1. Género

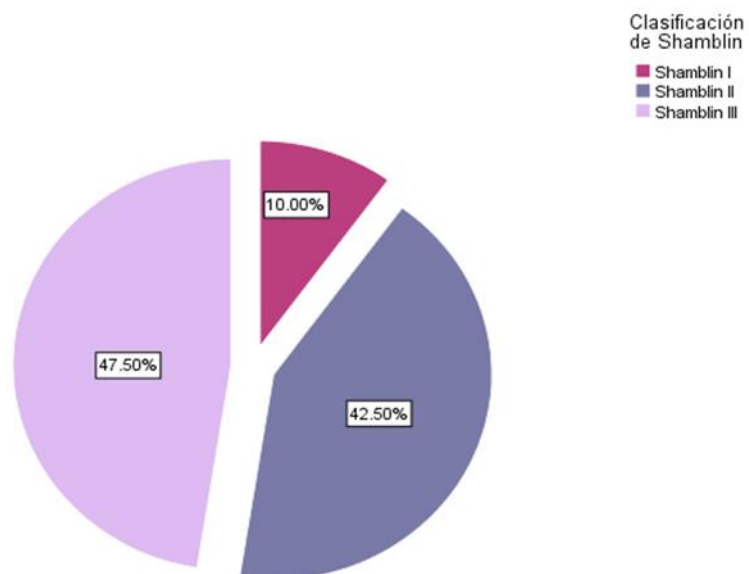


Gráfica 2. Edad



Gráfica 3. Lateralidad del tumor.

De acuerdo a la clasificación de Shamblin de dichos tumores se encontró que 19 fueron del grupo III (47.5%), 17, grupo II (42.5%) y 4 del grupo I (10%) gráfica 4.



Gráfica 4. Clasificación de Shamblin.

La medición del paraganglioma, acorde a los métodos señalados en material y métodos, encontramos que: el diámetro máximo del tumor tuvo una media de 31.6mm (intervalo 14.7 - 54.3), la longitud del tumor tuvo una media de 43.6 mm (intervalo 10.3 - 62.3), el segmento libre de la arteria carótida interna antes de entrar en la base del cráneo tuvo una media de 28.9 mm (intervalo 8.7 - 54.3); el ángulo de involucro de arteria carótida interna por el tumor con una media de 220.4 grados (intervalo 80.8 - 360); el ángulo de involucro de la arteria carótida externa por el tumor con una media de 197.6 grados (intervalo 69 - 303); la distancia entre carótida interna y carótida externa con una media de 16.03 mm (intervalo 1.83 - 28.13). 12 pacientes tuvieron lesión neurológica (30%), predominando la lesión de la rama mandibular del nervio facial con 7 casos (58.3%), 4 casos de lesión de nervio glossofaríngeo, 2 casos de lesión de nervio hipogloso, 1 caso con lesión del nervio vago. Tuvimos un paciente con lesión combinada de la rama mandibular del nervio facial y del asa del hipogloso y otro paciente con lesión de la rama mandibular del nervio facial y del nervio glossofaríngeo. Se realizó el análisis de las variables encontrando lo siguiente: de acuerdo al diámetro máximo del tumor con relación a la presencia de lesión neurológica encontramos un RR 3.46 con un IC 95% (0.77 - 15.56) y una  $p \leq 0.09$ , en cuanto a la longitud máxima del tumor encontramos un RR 0.71 con un IC 95% (0.18 - 2.79) y una  $p \leq 0.44$ , en cuanto al segmento libre de carótida interna antes de su entrada a la base del cráneo tenemos un RR 0.25 con un IC 95% (0.05 - 1.12) con una  $p \leq 0.06$ ; en cuanto al ángulo de involucro de la arteria carótida interna por el tumor encontramos un RR 1.2 con un IC 95% (0.25 - 5.61) con una  $p \leq 0.57$ ; el ángulo de involucro de la arteria carótida externa por el tumor encontramos un RR 0.46 con un IC 95% (0.11 - 1.95) con una  $p \leq 0.24$  y finalmente con relación a la distancia entre ambas carótidas se encontró un RR 1.08 con un IC 95% (0.17- 6.57) con una  $p \leq 0.65$ .

**DISCUSION:**

Los paragangliomas carotideos, generalmente se presentan como una masa indolora, de lento crecimiento, localizada en el cuello, anterior al musculo esternocleidomastoideo y lateral al hueso hioides. En su progresión rodea, pero no estrecha, el calibre de la arteria carótida interna y externa.

Por nuestra idiosincrasia acudimos por estética y tardíamente a consulta médica o por un mal diagnóstico.

Esto implica, que un gran porcentaje de los pacientes acudan en estadios avanzados, como lo es el grado III de la clasificación de Shamblin lo que conlleva una mayor incidencia de lesión nerviosa (20 a 40%) y hasta un 20% de déficit neurológico permanente, por la invasión circunvecina del tumor a las estructuras neurovasculares. En nuestra población de estudio, el 47.5% pertenecían al grado III y el 42.5% al grado II.

En estadios avanzados, esta lesion puede extenderse a la base del craneo e invadir la cavidad craneal e invadir los pares craneales bajos y la faringe.

Luego entonces, las complicaciones son de esperarse catastróficas, por tal motivo es de suma importancia un diagnostico oportuno.

Es un tumor muy vascularizado, que aunque existen estudios en los que se realizó la embolizacion para disminuir la pérdida sanguínea, existen otros que refieren que no existe diferencia estadísticamente significativa en la perdida hemática entre los embolizados y los no embolizados previamente a su resección, además, de que dicho procedimiento debe realizarse por personal capacitado por el riesgo alto de ocasionar oclusiones vasculares intracerebrales, porque es muy difícil visualizar los vasos nutricios de dicha lesion y mas, en estadios avanzados.

Tikkakoski en 1997,<sup>19</sup> concluyó que la embolización preoperatoria de paragangliomas de más de 3 cm de diámetro era segura y efectiva en reducir la pérdida de sangre transoperatoria, facilitando el procedimiento quirúrgico y disminuyendo el riesgo de daño neurovascular; no así, otros autores como DuBois

en 1987 y Little, en 1996,<sup>20</sup> reportaron que la embolización no mejora significativamente el resultado final de la cirugía, en cuanto a las pérdidas sanguíneas, tiempo operatorio y morbilidad perioperatoria. Mencionan complicaciones cerebrales, y sostienen que el plano quirúrgico de disección se puede oscurecer por una respuesta inflamatoria aguda a las partículas embolizadas (Arriaga, 1992). Si se requiere intentar la embolización, se debe efectuar inmediatamente antes de la cirugía.

Por otro lado, se han reportado casos en los cuales para disminuir el sangrado, se colocan stents recubiertos en los vasos carotídeos para aislar la lesión. Hay que tomar en cuenta, todas las complicaciones de dichos aditamentos y además, que los pacientes que se intervienen están en el promedio de edad de 56 años, con una esperanza de vida actualmente para las mujeres en México, según datos del INEGI, es de 78 a casi 80 años; que son las que más padecen esta patología y no solo eso, sino que la lesión es más frecuente del lado izquierdo (77.5%) o sea, hemisferio dominante, por lo tanto habría que tomar en cuenta la posibilidad de oclusión de los stents o de otras complicaciones.

***“El daño a los nervios craneales, asociadas con la resección de este tumor, representa un accidente no resuelto aún hoy en día”.***

Las lesiones neurológicas se deben a dos factores posibles: falla técnica o a la inclusión de estas fibras nerviosas por el tumor, que comprometerán el territorio de las ramas craneales ya mencionadas, obligando al cirujano a disecar en la zona III, área que como es de esperarse ofrece la mayor incidencia de lesión neural.<sup>21</sup> Lo anterior implica la necesidad de una cuidadosa disección de las mismas; siendo el factor más importante en la agresión neural, además de la experiencia del cirujano, la extensión del tumor, ya que el grado III incluye la invasión transmural de la pared arterial y no sobra recordarlo, fue el grado más frecuente en nuestra población.

Por todo lo anterior, llevamos a cabo un estudio para determinar si se podría predecir y así evitar las complicaciones neurovasculares en base a la determinación de las dimensiones del tumor, tomando en cuenta además, de que en un hospital

de tercer nivel, nos podemos auxiliar de métodos diagnósticos no invasivos y auxiliarnos de otros especialistas para minimizar las posibles complicaciones, puesto que todos los estudios existentes sobre el diagnóstico y tratamiento quirúrgico no refieren que las imágenes sirvan para predecir los problemas neurológicos y solo hablan de la frecuencia de éstas dependiendo del estadio.<sup>14,15</sup>

En un estudio publicado recientemente por Motta-Ramírez GA y cols.<sup>17</sup>, médico radiólogo hacen referencia a la identificación del paraganglioma en pacientes ambulatorios con tomografía computarizada multidetector, para determinar la forma y extensión de la lesión en cualquier dirección y sus relaciones vasculares para la planeación quirúrgica, pero básicamente, se enfocan al diagnóstico oportuno y diferencial.



**CONCLUSIONES:**

- No se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre los parámetros de medición angiotomográficos de los paragangliomas carotídeos y la presencia de lesión neurológica.
- Lo anterior pudiera estar asociado al número de pacientes incluidos en el estudio.
- Sin embargo prospectivamente, mediante dichas mediciones y determinando la invasión a las estructuras vecinas, podríamos establecer en que pacientes es necesario la participación multidisciplinaria para minimizar los riesgos de secuelas neurovasculares e incluso la muerte.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. La Muraglia GM, Virendra I. Patel. Carotid Artery: Carotid Body Tumors and other disorders. En: Cronenwett JL, Johnston KW, editors: Rutherford's Vascular Surgery. 8<sup>th</sup> ed, Philadelphia: Saunders 2014:1598-1605.
2. Sajid MS, Hamilton G, Baker DM. Joint Vascular Research Group A multicenter review of carotid body tumour management. *EJVES* 2007; 34:127-130.
3. Kotelis D, Rizos T, Geisbusch P, Attigah N, Ringleb P, Hacke W, et al. Late outcome after surgical management of carotid body tumors from a 20-years single-center experience. *EJVES* 2009; 394(2):339-344.
4. Jani P, Qureshi AA, Verma S, Walker L. Familial carotid body tumours: is there a role for genetic screening?. *J Laryngol Otol* 2008; 122(9):978-82.
5. Netterville JL, Reilly KM, Robertson D, Reiber ME, Armstrong WB and Childs P. Carotid body tumors: a review of 30 patients with 46 tumors. *Laryngoscope* 1995; 105:114-26.
6. Karatas E, Sirikci A, Baglam T, Mumbuc S, Durucu C, Tutar E, et al. Synchronous bilateral carotid body tumor and vagal paraganglioma: a case report and review of literature. *Auris Nasus Larynx* 2008;35(1):171-75.
7. Gardner P, Dalsing M, Weisberger E, Sawchuk A, Miyamoto R. Carotid body tumors, inheritance, and a high incidence of associated cervical paragangliomas. *Am J Surg* 1996; 172(2):196-99.
8. Shamblin WR, ReMine WH, Sheps SG, Harrison EG Jr. Carotid body tumor (chemodectoma): clinicopathologic analysis of ninety cases. *Am J Surg* 1971; 122:732-39.
9. Makeieff M, Raingeard I, Alric P, Bonafe A, Guerrier B, Marty-Ane C. Surgical management of carotid body tumors. *Ann Surg Oncol* 2008; 15(8):2180-186.

10. Luna-Ortiz K, Rascon-Ortiz M, Villavicencio-Valencia V, Granados-García M and Herrera-Gómez A. Carotid body tumors: review of a 20 years experience. *Oral Oncology* 2005; 41:56-61.
11. Luna-Ortiz K, Rascon-Ortiz M, Villavicencio-Valencia V and Herrera-Gómez A. Does Shamblin's classification predict postoperative morbidity in carotid body tumors?. A proposal to modify Shamblin's classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2006; 263(2):171-75.
12. Hallet JW Jr, Nora JD, Hollier LH, Cherry KJ Jr, Pairolero PC. Trends in neurovascular complications of surgical management for carotid body and cervical paragangliomas: a fifty years experience with 153 tumors. *J Vasc Surg* 1988; 7(2):284-91.
13. Westerband A, Hunter GC, Cintora I, Coulthard SW, Hinni ML, Gentile AT, et al. Current trends in the detection and management of carotid body tumors. *J Vasc Surg* 1998; 28(1):84-92.
14. van der Mey AG, Jansen JC, van Baalen JM. Management of carotid body tumors. *Otolaryngol Clin North Am* 2001; 34: 907-24.
15. Arya S, Rao V, Juvekar S, Dcruz AK. Carotid body tumors: objective criteria to predict the Shamblin group on MR imaging. *Am J Neuroradiol* 2008; 29:1349-1354.
16. Randa OK, Magdy H, Usama L. Impact of geometric concepts in Multislice CT angiography and MRI on surgical outcome of carotid body tumors. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* 2011; 42: 373-80.

17. Motta-Ramírez GA y cols. Paraganglioma en paciente ambulatorio TC multidetector. *Rev Mex Angiol* 2015; 43(2): 61-69.
18. Guedea F, Mendenhall WM, Parsons JT and Million RR. Radiotherapy for chemodectoma of the carotid body and ganglion nodosum. *Head Neck* 1991; 13(6): 509-13.
19. Tikkakoski T, Luotonen J, Leinonen S, Siniluoto T, Heikkilä O, Päivänsälo M, et al.: Preoperative embolization in the management of neck paragangliomas. *Laryngoscope* 1997; 107: 821-26.
20. Little VR, Reilly LM, Ramos TK: Preoperative embolization of carotid body tumors: When is it appropriate? *Ann Vasc Surg* 1996; 10: 464-68.
21. De la Hoz J. Paragangliomas del Cuerpo Carotídeo: Tratamiento. Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/cirugia/vc-174/cirugia17402-paragangliomas2/#sthash.J2T2qNn3.dpuf>.

**ANEXOS:****Captura de datos:**

Tabla 1. Relación entre la clasificación de Shamblin y secuelas

Estadio Secuela		Shamblin I		Shamblin II		Shamblin III	
		Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Disfonía							
Cefalea							
Debilidad leve o parálisis, tics, aplanamiento de arrugas frontales, descenso de la ceja, imposibilidad de ocluir el párpado, epifora o lagrimeo.							
Parálisis del constrictor superior de la faringe (deglutir). Supresión del reflejo nauseoso, abolición de la sensibilidad gustativa 1/3 posterior de la lengua. Disfagia sensación de ahogo, tos con salida de líquidos por la nariz alteración de la deglución.							
Cansancio de la voz e incapacidad para emitir sonido laríngeo de intensidad alta							
Ptosis palpebral y anhidrosis facial							