



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN No. 3 DEL DISTRITO FEDERAL

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

CMN SIGLO XXI

UTILIDAD DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE PARA EL  
DIAGNÓSTICO Y PLANEACIÓN QUIRÚRGICA DE LOS TUMORES  
GLOMICOS CAROTIDEOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR.  
“BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ” CENTRO MÉDICO NACIONAL  
SIGLO XXI

TESIS

QUE PRESENTA

**DR. JESÚS SALVADOR CASTRO PALOS.**

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE  
RADIOLOGIA E IMAGEN

ASESORES:

DRA. MIRIAM ZAVALA PÉREZ

DR. BERNARDO CRUZ ALONSO



MEXICO, D.F.

FEBRERO DEL 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

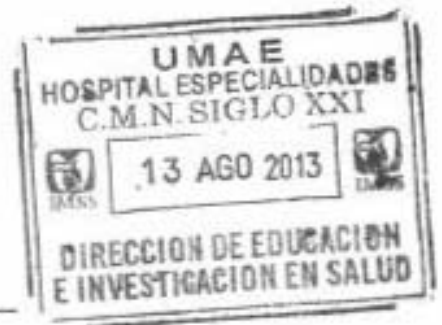


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



---

DRA. DIANA G. MÉNEZ DÍAZ  
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACION EN SALUD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI "DR. BERNARDO  
SEPÚLVEDA"

---

DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIOLOGIA E IMAGEN  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI "DR. BERNARDO  
SEPÚLVEDA"

---

DR. BERNARDO CRUZ ALONSO  
JEFE DEL AREA DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA,  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI "DR. BERNARDO  
SEPÚLVEDA"



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO  
XXI, D.F. SUR

FECHA 09/05/2013

**DR. BERNARDO CRUZ ALONSO**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**UTILIDAD DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE PARA EL DIAGNÓSTICO Y PLANEAMIENTO QUIRÚRGICO DE LOS TUMORES DE LOS GLOMUS CAROTIDEOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. "BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro

R-2013-3601-56

ATENTAMENTE

**DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

**AGRADECIMIENTO ESPECIAL AL DR. RICARDO CÓRDOVA RAMIREZ POR SU AYUDA Y APOYO EN LA ESTRUCTURACIÓN Y REALIZACIÓN DE ESTA TESIS, PERO SOBRE TODO POR CADA UNA DE SUS ENSEÑANZAS.**

## RESUMEN.

**ANTECEDENTES.** Marchand reportó el primer paraganglioma (del cuerpo carotídeo) en 1981. Múltiples términos se han utilizado desde entonces para referirse a este tumor. El término tumor glómico fue utilizado para describir la rica arborización de vasos sanguíneos y nervios vistas en estos tumores. Mulligan propuso el término quemodectoma para referirse al tejido quimiorreceptor de origen. Otros nombres se han incluido: endotelioma, peritelioma, simpatoblastoma, fibroangioma. Basado en el trabajo de Glenner and Grimley el término paraganglioma es actualmente aceptado y ampliamente usado en la medicina moderna para hablar de esta lesión. Los tumores glómicos son clasificados en base a su localización, inervación y aspecto microscópico.

**OBJETIVOS.** Se demostró la utilidad de la Angiotomografía Multicorte en la caracterización del glomus carotideo.

Se demostró que la información obtenida con la Angiotomografía Multicorte permite la adecuada clasificación de los glomus carotídeos.

Se demostró que la información obtenida con la Angiotomografía Multicorte es suficiente para que el cirujano vascular planee el evento quirúrgico.

Se demostró el rango de edades y sexo en el que son más frecuentes los glomus carotídeos.

Se demostró qué tan frecuentes son los glomus carotídeos bilaterales.

**TIPO DE ESTUDIO.** Retrospectivo, Analítico.

**DESARROLLO.** Se recabó una lista de pacientes posoperados de glomus carotídeo por el servicio de angiología, durante el periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2012, en el Hospital Centro Médico Nacional "Siglo XXI". así mismo se obtuvieron los hallazgos posquirúrgicos de los mismos.

En 31 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se revisó el expediente radiológico tomando en cuenta la angio-tomografía multicorte a partir de la cual se estudió cada uno de los glomus carotídeos, valorando en cada uno de ellos su tamaño, localización, número, extensión, aporte vascular y la relación que guarda el tumor con respecto a los vasos carotídeos, esto último realizado por radiólogos expertos en la patología vascular y mediante la aplicación de los diferentes softwares de post - proceso disponibles con la tomografía computada. Así mismo se analizó la información de los hallazgos post-quirúrgicos de estos pacientes, tomando en cuenta de igual manera que con la angiotomografía, el tamaño, localización, número, extensión, aporte vascular y la relación que guardaba el tumor con respecto a los vasos carotídeos. Al tener esta información se descargó en una hoja de recolección de datos para su mejor análisis.

Posteriormente, se comparó y analizó la información obtenida tanto de las imágenes de angiotomografía, como de los hallazgos posquirúrgicos.

**RESULTADOS.** La prevalencia de glomus carotídeo fue más frecuente en pacientes del sexo femenino, con una relación de 4.8 a 1 en relación mujeres: hombres, y con una edad media de 55 años.

Siendo más frecuentemente en el hemicuello derecho, encontrando 17 en este mismo lado, 14 izquierdos y 4 bilaterales, con un tamaño promedio de 3.7 cm.

El aporte vascular de los 31 glomus carotídeos estudiados, en 26 pacientes dependía de la arteria faríngea ascendente, 21 de la arteria faríngea ascendente y de la arteria tiroidea superior, 15 de la arteria faríngea ascendente, tiroidea y cervical superior.

Es importante mencionar que de los 31 tumores, en 5 clasificados como Shamblin III, no fue posible identificar mediante la angiotomografía, el aporte vascular.

**CONCLUSIÓN:** Con la Angiotomografía Multicorte y la alta calidad de las imágenes, mediante el post-proceso de las mismas se pudo identificar su localización, tamaño, extensión, aporte vascular, grado de invasión y afección sobre los vasos carotídeos, logrando así obtener información útil para una adecuada planeación quirúrgica y determinar el riesgo de la misma.

<b>1. Datos del alumno</b>	<b>1. Datos del alumno</b>
<b>(Autor)</b>	
<b>Apellido paterno:</b> <b>Apellido materno:</b> <b>Nombre:</b> <b>Teléfono:</b> <b>Universidad:</b> <b>Facultad o escuela</b> <b>Carrera:</b> <b>No. de cuenta:</b>	<b>Castro</b> <b>Palos</b> <b>Jesús Salvador</b> <b>5591855488</b> <b>Nacional Autónoma de México</b> <b>Facultad de medicina.</b> <b>Posgrado en radiología e imagen</b> <b>511211078</b>
<b>2. Datos del asesor</b>	<b>2. Datos del asesor (es)</b>
<b>Apellido paterno:</b> <b>Apellido materno:</b> <b>Nombre(s)</b>	<b>Zavala</b> <b>Pérez</b> <b>Miriam</b>  <b>Córdova</b> <b>Ramírez</b> <b>Ricardo</b>
<b>3. Datos de la tesis</b>	<b>3 Datos de la tesis</b>
<b>Título:</b>         <b>No. de páginas:</b> <b>Año</b> <b>NUMERO DE REGISTRO</b>	<b>UTILIDAD DE LA</b> <b>ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE</b> <b>PARA EL DIAGNÓSTICO Y</b> <b>PLANEAMIENTO QUIRÚRGICO DE</b> <b>LOS TUMORES DE LOS TUMORES</b> <b>GLOMICOS CAROTIDEOS EN EL</b> <b>HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR.</b> <b>"BERNARDO SEPÚLVEDA</b> <b>GUTIÉRREZ" CENTRO MÉDICO</b> <b>NACIONAL SIGLO XXI</b>  <b>80</b> <b>2014</b> <b>R-2013-3601-56</b>
<b>REQUISITO UNIVERSITARIO</b>	



## ÍNDICE

- I. INTRODUCCIÓN.
- II. ANTECEDENTES.
- III. MARCO TEÓRICO.
- IV. JUSTIFICACIÓN.
- V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.
- VI. HIPÓTESIS.
- VII. OBJETIVOS.
- VIII. MATERIAL Y MÉTODOS.
  - DISEÑO DEL ESTUDIO.
  - PERIODO.
  - UNIVERSO DE TRABAJO.
  - CRITERIOS DE SELECCIÓN.
  - VARIABLES.
  - SELECCIÓN DE LA MUESTRA.
  - PROCEDIMIENTOS.
  - ANALISIS ESTADÍSTICO.
- IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS.
- X. RECURSOS PARA EL ESTUDIO.
- XI. RESULTADOS
- XII. DISCUSIÓN
- XIII. CONCLUSIONES
- XIV. ANEXOS
- XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.

## I.- INTRODUCCION.

El glomus carotideo es una neoplasia poco común, que crece en la bifurcación de la arteria carótida común. Es una enfermedad clínicamente relevante. Su resección quirúrgica es generalmente recomendada, pero implica riesgos y complicaciones postoperatorias, tales como sangrado, infarto y lesión de nervios craneales. Estudios de imagen de cabeza y cuello, que valoren su vascularización, angiogénesis, y las relaciones que guarda el tumor con los vasos sanguíneos adyacentes, son especialmente cruciales para el estudio de los glomus carotídeo.<sup>1</sup>

Los tumores glómicos muestran ciertas características en los métodos de imagen, particularmente la tomografía computada, resonancia magnética y la angiografía. En este estudio se estudian 40 casos de pacientes del Hospital Centro Médico Nacional Siglo XXI, en donde se hace una correlación de los hallazgos de imagen de los tumores glómicos del cuerpo carotídeo, con lo encontrado en el procedimiento quirúrgico, para con ello determinar la utilidad de la angiotomografía como método de imagen ideal en la planeación pre quirúrgica.

La tomografía multidetectores (multimodal) con la aplicación de Software de post-proceso de imágenes (MPR, VR, MIP, 3D), es una herramienta útil en el estudio de glomus carotideos, cuya finalidad es obtener información confiable y suficiente para que el cirujano lleve a cabo una adecuada planeación pre quirúrgica, así como determinar el riesgo quirúrgico.

## **II.- ANTECEDENTES.**

Marchand reporto el primer paraganglioma (del cuerpo carotideo) en 1981. Múltiples términos se han utilizado desde entonces para referirse a este tumor. El termino tumor glómico fue utilizado para describir la rica arborización de vasos sanguíneos y nervios vistas en estos tumores. Mulligan propuso el término quemodectoma para referirse al tejido quimiorreceptor de origen. Otros nombres se han incluido: endotelioma, peritelioma, simpatoblastoma, fibroangioma. Basado en el trabajo de Glenner and Grimley el término paraganglioma es actualmente aceptado y ampliamente usado en la medicina moderna para hablar de esta lesión. Los tumores glómicos son clasificados en base a su localización, inervación y aspecto microscópico.<sup>2</sup>

### **III.- MARCO TEÓRICO.**

#### **DEFINICIÓN.**

Los tumores glómicos de la cabeza y cuello están estrechamente alineados con la distribución del sistema nervioso parasimpático, y comúnmente crecen en cuatro sitios principales: cuerpo carotideo, agujero yugular, a lo largo del nervio vago, y en el oído medio, dentro de los cuales el cuerpo carotideo es el sitio más frecuente de afección; existen otros sitios menos comunes incluyen: la silla turca, glándula pineal, seno cavernoso, laringe, órbita, glándula tiroides, nasofaringe, paladar blando, cara y mejilla.<sup>2</sup>

#### **■ TUMOR GLÓMICO YUGULAR**

Las células paraganglionares tienen una distribución y crecimiento en el agujero yugular a lo largo de ramas timpánicas del nervio de Jacobson, del nervio glossofaríngeo, y ramas auriculares del nervio de Arnold.

Tanto el glomus yugular como en timpánico son tres veces más comunes en mujeres que en hombres, con una presentación principalmente en la edad media. Los pacientes suelen presentar tinnitus, disminución de la audición y vértigo.

Se caracterizan por generar una desmineralización y extensión en el agujero yugular, así como en la cavidad timpánica. Cuando el glomus es demasiado grande y presenta extensión hacia el oído medio se le da el nombre de glomus

yugulotimpánico, además el tumor puede presentar una extensión más allá del hueso temporal y afectar estructuras intracraneales o la fosa infratemporal.<sup>3</sup>

### ► TUMOR GLÓMICO TIMPÁNICO

El tumor glómico timpánico es otro subtipo de paraganglioma que se presenta en la parte inferior del hueso temporal. Este tumor es definido como un paraganglioma que crece en el oído medio a lo largo del nervio de Jacobson cerca del promontorio coclear. Los pacientes típicamente se presentan con tinnitus y alteraciones en la conducción auditiva. De forma temprana se manifiesta como un pequeño tumor de tejidos blandos localizado en el promontorio coclear y confinado en el oído medio.

Los tumores grandes llenan la cavidad timpánica, pero no causan afección de la cadena osicular, pueden llegar a extenderse posteriormente hacia la mastoide y anteriormente hacia la trompa de Eustaquio y nasofaringe.<sup>3</sup>

### ► TUMOR GLÓMICO VAGAL

El tumor glómico vagal puede crecer en cualquier parte a lo largo de la extensión del nervio vago, aunque generalmente se localiza justo por debajo de la base del cráneo. Se presenta principalmente en mujeres entre la quinta y sexta década de la vida. A la exploración física usualmente se identifica como una masa asintomática en el cuello, localizada cerca del ángulo de la mandíbula. Clínicamente se manifiesta con disfagia, ronquera, parálisis de las cuerdas vocales. Este tumor generalmente se encuentra confinado al espacio parafaríngeo, pero al crecer puede extenderse al agujero yugular, la fosa posterior, y la bifurcación de la carótida.<sup>3</sup>

## ► TUMOR DEL CUERPO CAROTÍDEO

Los tumores de glómicos del cuerpo carotideo son tumores ampliamente vascularizados, que crecen en la bifurcación de la arteria carótida común.

El cuerpo carotideo se deriva del mesodermo del tercer arco braquial y del ectodermo de la cresta neural.<sup>1,2</sup>

El cuerpo carotideo es una estructura ovalada, rosada, de aproximadamente 6 x 4 x 2 mm. De tamaño. Localizado posteriormente y dentro de la adventicia de la arteria carótida común. Un reciente reporte por Maxwell<sup>5</sup> describe que la glándula se encuentra en el tejido de la peri adventicia y no dentro de la adventicia. Shamblyn además declaró que la relación del tumor con la pared de los vasos es variable y que algunos tumores pueden ser disecados de la pared de los vasos con mínimo trauma.<sup>3</sup>

La glándula es inervada por el nervio glossofaríngeo<sup>1,3</sup> y su flujo sanguíneo es mucho mayor que cualquier tumor y es derivado de la vasa vasorum de ramas de la arteria vertebral y predominantemente de ramas de arteria carótida externa.

Histológicamente la glándula está formada por múltiples lóbulos, constituidos por tres tipos de células, en donde cada una de ellas responde a la hipoxia. Tipo I. Células que producen catecolaminas. Tipo II. Células sub-epiteliales que tienen características de células de Schwann. Tipo III. Células sensoriales, que se originan y terminan en los ganglios sensoriales del nervio glossofaríngeo y favorecen el control

del centro respiratorio. Recientes estudios confirman que estas células generan neurotransmisores que sirven como primeros o segundos mensajeros.

Wang sugiere que el cuerpo carotideo maneja un rol de quimiorreceptor para modular la función cardiorrespiratoria.

El cuerpo carotideo tiene una función, embriología e histología similar a otras glándulas originadas en la cresta neural, del cuello, parafaríngeo, hueso temporal, mediastino, retroperitoneo y glándula adrenal. Estas estructuras colectivamente son conocidas como paraganglios y cuando crecen en ocasiones son llamadas quemodectomas o tumor glómico. El tumor glómico en la medula adrenal es más comúnmente conocido como feocromocitoma. El cuerpo carotideo es el más importante sensor de oxígeno y el sitio de crecimiento de los paragangliomas entre la cabeza y el cuello. Cambios en la PaO<sub>2</sub>, pH, y O<sub>2</sub> promueve estímulos para la secreción en el cuerpo carotideo. <sup>4</sup>

## **EPIDEMIOLOGÍA.**

Los tumores glómicos son tumores raros, que representan menos del 0.5% de todos los tumores de la cabeza y cuello. Aproximadamente el 3% de los glomus ocurren en el área de la cabeza y el cuello<sup>4</sup> algunos estudios refieren que 1 de cada 30,000 tumores de cabeza y cuello es un tumor glómico.<sup>5</sup>

Su incidencia mundial es de 1 – 2 por cada 100,000 habitantes.

Existe un ligero predominio en mujeres respecto a los hombres, respecto a las mujeres, 2.7:1.

Se presenta principalmente entre la 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup> década de la vida.<sup>6</sup>

## **FISIOPATOLOGÍA.**

La hipoxemia crónica sostenida o intermitente es el estímulo para la hipertrofia e hiperplasia del cuerpo carotideo, no así la hiperoxemia es un estímulo para la atrofia del mismo. La hipoxemia crónica se presenta principalmente en pacientes que padecen enfermedades con baja PaO<sub>2</sub> o que viven en altitudes por arriba de los 1500 metros sobre el nivel del mar, mientras que la hipoxemia crónica intermitente se presenta en pacientes con apnea del sueño, o que practican deportes en condiciones de hipoxia.<sup>7</sup> Algunos tumores del cuerpo carotideo crecen únicamente bajo estímulo de hipoxia, y son considerados tumores de origen no hereditario.

Por otro lado alguno se consideran de origen hereditarios y son aquellos que se presentan en respuesta a ciertas características genéticas familiares, mutaciones de genes de novo, o a una hiperplasia espontánea del cuerpo carotideo, y no necesariamente se encuentran relacionados a condiciones de hipoxia. Estos constituyen aproximadamente el 35% de todos los tumores del cuerpo carotideo.<sup>4</sup> Algunas mutaciones de líneas germinales, en genes susceptibles pueden ocurrir de manera espontánea y desarrollar tumores glómicos del cuerpo carotideo en ausencia de historia familiar, estos genes son: SDHD subunidad del citocromo B en el complejo mitocondrial II, Genes de Locus 11q1.3, SDHC- subunidad C del succinato de deshidrogenasa, SDHB del succinato de deshidrogenasa.<sup>4</sup>



En pacientes en los que existe la predisposición genética y se exponen a condiciones de hipoxia se ha visto que desarrollan la enfermedad en edades más tempranas.

### **CARACTERÍSTICAS PATOLÓGICAS.**

Los tumores glómicos son masas solidas lobuladas de bordes bien definidos, con una pseudocápsula bien definida. El tamaño varía entre 1.0 y 8.5 cm. Con un promedio de 3.8 cm, su superficie externa es de color gris-púrpura, sin embargo al cortar su superficie, contiene múltiples vasos sanguíneos. Tiene una apariencia homogénea, con áreas de necrosis, esclerosis y cambios quísticos.<sup>2</sup>

Con el microscopio electrónico revelan un patrón bifásico, idéntico a los feocromocitomas. Están compuestos de células tipo I y tipo II, se encuentran rodeados de estroma fibrovascular. Las células tipo I son más numerosas y tienen una distribución central, estas células son poligonales y redondas, con un gran núcleo redondo y un nucléolo prominente. Las células tipo II tienen una distribución periférica, tienen forma de huso, tienen un gran citoplasma y pueden simular pericitos vasculares; el estroma que rodea a estos dos tipos es una mezcla de fibras nerviosas, células endoteliales y pericitos vasculares. A pesar de esta organización básica de todos los tumores glómicos, pueden llegar a ocurrir algunas diferencias. Se describen algunas características microscópicas de los tumores glómicos, sin embargo la identificación de gránulos neurosecretores en las células tipo I. se considera la característica principal para diagnosticar un paraganglioma.

Los criterios histopatológicos para predecir el comportamiento biológico de los es controversial, existen tres características que habla de comportamiento agresivo del tumor las cuales son: necrosis central de las células principales, invasión a los espacios vasculares y mitosis. Sin embargo el único criterio seguro de malignidad es la presencia de metástasis a distancia.<sup>2</sup>

La ausencia o disminución en número de células tipo II se correlaciona con tumores de alto grado e implica mal pronóstico.<sup>2</sup>

### **PATRÓN VASCULAR DE LOS TUMORES DEL CUERPO CAROTIDEO.**

Como se ha mencionado, los glomus carotideos son masas hipervasculares, que desde el punto de vista vascular se caracterizan por:

- ~ Llenado arterial rápido, que le da un aspecto ruborizante.
- ~ Drenaje venoso temprano.
- ~ Raramente puede encontrarse un tumor hipo vascular.
- ~ Típicamente presentan extensión a la arteria carótida interna y carótida externa.
- ~ Su aporte vascular principalmente está dado por:

- ✓ Arteria faríngea ascendente y la arteria cervical ascendente, algunas otras arterias que pueden estar implicadas son la arteria facial, lingual, tiroidea, auricular posterior, occipital y cervical profunda.<sup>2</sup>

## **COMPORTAMIENTO DE MALIGNIDAD**

La mayoría de los autores refieren que el único dato de malignidad es la presencia de metástasis. La apariencia histológica de los glomus carotideos no es una guía segura, ya que se ha visto una pobre correlación entre el comportamiento benigno y la histología.

Los criterios patológicos de malignidad celular conocidos no son aplicables a este tipo de tumores. Microscópicamente es raro en este tumor demostrar mitosis. Estos tumores se caracterizan por crecer implacablemente, si no se resecan. En algunas series se ha visto una mortalidad del 8 % en los casos de tumores no tratados.

Solo el 2% de estos presentan metástasis, las cuales ocurren más comúnmente a los nódulos linfáticos regionales y de forma secundaria hacia el plexo braquial, cerebelo, mama, hueso, pulmón, hígado, riñón, páncreas y glándula tiroidea. La invasión local también es probable.

El comportamiento metastásico es más frecuente en personas jóvenes.

La recurrencia es más común en pacientes que tienen múltiples glomus o historia familiar de glomus carotideo.<sup>7</sup>

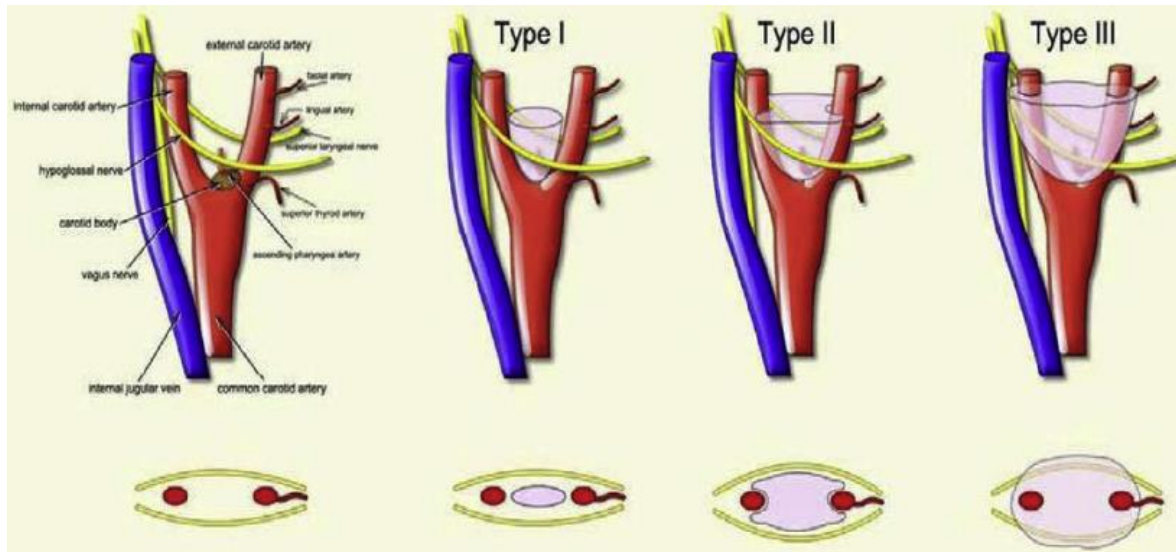
## **CLASIFICACION DE SHAMBLIN.**

Shamblin y colegas sugirieron una clasificación quirúrgica de los glomus carotideos, en tres grupos de acuerdo a la relación que existe entre el tumor los vasos carotideos, así como la infiltración que hacen sobre los mismos, lo cual se correlaciona histopatológicamente.<sup>8</sup>

**Tipo I** ----- Tumor bien definido, localizado entre la arteria carótida interna y externa, fácilmente resecable. Generalmente son menores de 5 cm. Constituye el 26% de los casos.<sup>9</sup>

**Tipo II** ----- Tumor adherente y que envuelve parcialmente los vasos carotideos. Constituye el 46 % de todos. Genera moderada dificultad para su resección.<sup>9</sup>

**Tipo III** ----- Tumor adherido y que envuelve totalmente los vasos carotideos, y nervios adyacentes. Se remueven con extrema dificultad y requieren resección de la arteria carótida interna y colocación de un puente venoso.<sup>9</sup> Se asocia a complicaciones como infarto cerebral y lesión de nervios craneales adyacentes.



La utilidad de esta clasificación es que es un predictor de la morbilidad vascular posquirúrgica y no una morbilidad neurológica, ni predictor de riesgo quirúrgico.<sup>8</sup>

Sin embargo el dato determinante para el tratamiento y valorar el riesgo quirúrgico de los glomus carotídeos es el tamaño del tumor.<sup>8, 9, 10, 11</sup>

Los avances en los métodos de imagen han permitido en la actualidad, presuponer o pre-clasificar el Shamblin de forma preoperatoria.<sup>8</sup>

Tomando en cuenta las características de imagen y el tamaño del tumor, se observó que los tumores reportados como Shamblin I y II tienen un tamaño promedio de 3.0 cm con un rango entre 2.5 - 4.2 cm. Y los Shamblin III tienen un tamaño promedio de 4.7 cm con un rango entre 3.1 – 6.0 cm<sup>12</sup>

## **PRESENTACIÓN CLÍNICA.**

Generalmente se presentan como una masa pulsátil indolora, de crecimiento lento.

En algunas ocasiones genera síntomas endocrinológicos, cefalea, cambios en la voz, estridor, parestesias de la lengua, disfagia, vértigo y neuropatía del nervio vago e hipogloso.<sup>6</sup>

Los tumores extra adrenales son funcionalmente activos y se caracterizan por secretar catecolaminas las cuales incrementan la morbimortalidad al aumentar sus valores séricos hasta cuatro o cinco veces, generando de forma secundaria síntomas como: hipertensión, cefalea, palpitaciones y taquicardia.<sup>2</sup>

## **CARACTERÍSTICAS DE IMÁGEN.**

Todos estos pacientes pueden someterse a diferentes métodos de estudio, para su evaluación y estudio, dentro de los cuales usualmente se encuentran el ultrasonido, tomografía, la resonancia magnética, angiografía, tomografía y angiotomografía.

El objetivo de los métodos de imagen en el estudio de los tumores del cuerpo carotideo es identificar sus características específicas, para poder llevar a cabo una adecuada planeación quirúrgica. Dentro de los aspectos morfológicos importantes a tomar en cuenta son: localización, tamaño, extensión, vascularización, número de tumores, datos en relación a infiltración vascular.

## ▶ ULTRASONIDO.

La evaluación ultrasonográfica de los glomus carotideo es limitada, el ultrasonido es ideal para la evaluación y seguimiento de los paragangliomas cervicales pequeños. Para detectar la localización del tumor se realiza con la exploración en la parte lateral del cuello, con un transductor de 5 MHz. Seguido de un estudio de alta resolución con un transductor de 7.5 – 10 MHz. Para la caracterización del tumor.<sup>2</sup>

### *Hallazgos Ultrasonográficos.*

La apariencia de los glomus carotideo en escala de grises es una masa sólida, redondeada u oval, de pared bien definida, ecogenicidad heterogénea, de predominio hipoecoica, localizada en la parte lateral del cuello con extensión a la bifurcación de la carótida común.<sup>2</sup>

Utilizando transductores de alta resolución se puede observar el flujo de vasos pequeños dentro de la matriz del tumor.

En las imágenes con el Duplex Doppler y Doppler color se descubre la abundante vascularización intratumoral y las características de extensión en la bifurcación de la arteria carótida común. Además tiene la capacidad de identificar los vasos que rodean al tumor, sin embargo no tiene la capacidad de valorar la angiogénesis en 3D.<sup>1</sup>

## ► RESONANCIA MAGNÉTICA.

Método de imagen no invasivo para el estudio del glomus carotideo, cuya utilidad es:

► Permite su visualización, angiogénesis, expansión a la bifurcación de la arteria carótida común, sin embargo tienen algunas limitaciones, en términos de pobre resolución espacial y no tiene la capacidad de valorar de manera simultánea las arterias cerebrales y carotídeas.<sup>1</sup>

► Es un estudio de mayor costo respecto a la Angiotomografía.<sup>1</sup>

*Hallazgos radiográficos por RM.*

Se observan como lesiones de baja intensidad en secuencias T1 y lesiones de alta intensidad en secuencias T2. Así como en tomografía se observa un patrón de intensidad alto y homogéneo tras la administración del medio de contraste. En todas las secuencias se observan múltiples áreas serpentiginosas de ausencia de señal, las cuales tienen una distribución variable a través de toda la extensión del tumor, y que corresponde al flujo de los vasos sanguíneos intratumorales.<sup>2</sup> También es común el aspecto en sal y pimienta, en donde la pimienta son áreas de hipointensidad que corresponde a áreas de ausencia de señal y la sal son áreas



hiperintensas, que corresponde a espacios con flujo bajo o áreas de hemorragia. Estas características están limitadas a los tumores que son mayores de 1 cm de diámetro aunque no son específicos de los glomus carotideos, ya que pueden observarse en otras lesiones hipervasculares (hipernefroma metastásico, carcinoma tiroideo metastásico).<sup>2</sup>

El rol de la Angio-RM no está bien establecido, en el estudio de estos tumores, sin embargo es útil para definir el comportamiento vascular en tumores mayores a 1.5 cm.

A pesar de que la RM es un método de imagen no invasivo para el diagnóstico de los glomus carotideos, identifica el tumor y sus vasos nutricios, permite una embolización preoperatoria, para favorecer una hemostasia profiláctica, sin embargo se caracteriza por ser un método invasivo.<sup>1</sup>

## ■ ANGIOGRAFÍA CON SUSTRACCIÓN DIGITAL.

Este método de imagen era considerado antes de la aparición de la angiotomografía el gold standard para el diagnóstico de los glomus carotideos.<sup>13, 15,16</sup>

Es un método de elevada sensibilidad y especificidad: proporciona un detalle anatómico que facilita su interpretación; informa el tamaño, extensión próxima y

distal del tumor; evalúa el grado de vascularidad e irrigación del tumor; puede sugerir aterosclerosis y aneurismas; permite la embolización preoperatoria de tumores de gran tamaño e hipervasculares, por lo que es un método adecuado para una adecuada planeación quirúrgica. <sup>17, 18,19</sup>

Sin embargo presenta algunas desventajas.

- ✎ Es una técnica invasiva.
- ✎ No permite la visualización de los vasos cerebrales y carotídeos en un mismo tiempo de exploración.
- ✎ No permite ver la luz interna de los vasos.
- ✎ No permite ver el grado de infiltración vascular por el tumor
- ✎ No permite valorar las estructuras periféricas adyacentes al tumor. <sup>17,18,19</sup>

## ► TOMOGRAFÍA.

La apariencia tomografía del glomus carotídeo es el de una masa de tejidos blandos bien definida, de localización infrahioidea o en el espacio carotideo, de comportamiento hipervascular, con un realce intenso y homogéneo tras la administración del medio de contraste. Pueden observarse un realce heterogéneo, en tumores grandes secundario a áreas de trombosis o hemorragia. <sup>2</sup>

## ■ ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE.

Anteriormente el método ideal para estudio de los glomus carotideos era la angiografía con sustracción digital, a pesar de ser un método invasivo; sin embargo en la actualidad el desarrollo de la angiografía con tomografía multicorte, es considerado como mejor método diagnóstico, gracias al post-proceso de las imágenes en las estaciones de trabajo, aplicando diferentes softwares,

Dentro de estos se encuentran: Volumen Rendering (VR), Máxima intensidad de proyección (MIP), Reconstrucción Multiplanar (MPR) y Tercera dimensión. En donde cada una de ellas nos permite identificar y valorar diferentes características de los tumores.<sup>1,16,19</sup>

### Volumen Rendering (VR).

- ✓ Permite la adecuada visualización de los vasos cerebrales, carotideos, así como la angiogénesis del tumor, además de permitir valorar la localización precisa del tumor.
  
- ✓ Tiene la limitación de que no permite la visualización de la estructura interna del tumor, así como el grado de estenosis de los vasos afectados, sin embargo dicha limitación puede ser cubierta al aplicar el VR que

permite valorar la estructura interna del tumor, así como la visualización en diferente ángulo y dirección de las arterias cerebrales y carotideas.<sup>1,16,18</sup>

#### Máxima intensidad de proyección (MIP).

- ✓ Útil especialmente en la visualización directa del tumor e identificar la relación que guarda el tumor, con los vasos carotideos y vasos cerebrales.
- ✓ Permite observar la lesión desde diferente posición y ángulos, así como la identificación directa de anomalías.<sup>1,16,18</sup>

#### Reconstrucción Multiplanar (MPR)

- ✓ Las imágenes axiales en MPR son la base para la identificación del tumor, su localización, angiogénesis, vascularidad periférica, densidad y las características de la arteria carótida interna y externa.
- ✓ Tiene la deficiencia de que no permite valorar adecuadamente la relación que guarda el tumor con los vasos carotideos.<sup>1,16,18</sup>

### Tercera Dimensión.(3D)

- ✓ Permite demostrar directa y totalmente la lesión, así como la relación que guarda con la vasculatura cerebral y carotidea.<sup>1,16,18</sup>

### **VENTAJAS DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA MULTICORTE.**

Mediante la angiotomografía multicorte y el post-proceso de las imágenes se puede caracterizar adecuadamente a los glomus carotideos valorando:<sup>1,10,12,13</sup>

- ↪ Tamaño.
- ↪ Localización.
- ↪ Número.
- ↪ Angiogénesis.
- ↪ Extensión.
- ↪ Grado de infiltración vascular.
- ↪ Relación que existe entre el tumor y los vasos carotideos.
- ↪ Grado de afección e infiltración de la arteria carótida común, carótida interna, carótida externa y polígono de Willis.
- ↪ Visualización simultánea de los vasos del cuello y la cabeza.

Otras ventajas: <sup>1,10,12,13</sup>

- ↪ Económico.
- ↪ Rápido.
- ↪ Fácil de realizar.
- ↪ Mínimamente invasivo.
- ↪ No es operador dependiente.
- ↪ Genera baja dosis de radiación.
- ↪ Tiene mayor accesibilidad respecto de otros métodos.

Gracias a esas ventajas se puede realizar un diagnóstico temprano lo cual permite un tratamiento oportuno de tumores en estadios más precoces, con menor riesgo de lesión nerviosa y vascular en el momento del procedimiento quirúrgico.<sup>14</sup>

El manejo del glomus carotideo se basa en la resección del mismo<sup>9,10,11</sup>, aunque pueden llegar a aplicarse diferentes modalidades de tratamiento, dentro de las cuales se incluye: resección quirúrgica, radiación, embolización, o combinación de cualquier modalidad de tratamiento.

Importante recordar que el tamaño del tumor es el que determina el riesgo quirúrgico y define la estrategia quirúrgica.<sup>8, 9, 10, 11</sup>

De acuerdo a la clasificación de Shamblin los tumores más grandes tienen un mayor riesgo de lesión nerviosa y vascular durante el procedimiento quirúrgico, en donde los tumores mayores a 5 cm tienen una mortalidad del 1 – 3% después de la intervención quirúrgica, sin embargo gracias a las nuevas técnicas quirúrgicas la mortalidad ha disminuido importantemente, aunque es importante una detección temprana para favorecer un mejor pronóstico.<sup>14</sup>

El óptimo manejo quirúrgico es controversial, esto en relación al uso de la embolización preoperatoria la cual fue descrita por primera vez en 1983 por Shick y colaboradores al referir su utilidad reduciendo el tamaño del tumor, el daño neurológico y el sangrado en el evento quirúrgico, en todos los glomus carotideos.

Otros han encontrado que la embolización selectiva preoperatoria puede facilitar la resección del tumor, al generar poco volumen de sangrado, particularmente en tumores grandes (Shamblin II, III)<sup>12</sup>.

Otros refieren que la embolización no siempre es necesaria sobretodo en los tumores que son menores de 4 cm. Ya que las complicaciones quirúrgicas en estos tumores es muy baja.<sup>14</sup>

La embolización de estos tumores debe hacerse mediante una evaluación angiográfica y determinar específicamente los vasos que nutre al tumor, para posteriormente poder embolizarlos de manera adecuada y selectivamente, y en un

periodo de 48 hrs. realizar la resección quirúrgica, esto con el objetivo de evitar la revascularización, edema y la respuesta inflamatoria local.<sup>14</sup>

Sin embargo algunos grupos están en desacuerdo con la embolización preoperatoria de rutina, debido al riesgo de infarto, el cual se encuentra reportado en un 17%<sup>14</sup> y embolismo de partículas, además de que no disminuye de manera importante el tamaño del tumor, el tiempo quirúrgico, el volumen de sangrado, y la estancia hospitalaria.<sup>12</sup>

Por lo tanto el estudio completo del glomus carotideo permite identificar, estadificar, valorar su riesgo de malignidad, manejo quirúrgico y el riesgo de complicaciones.<sup>14</sup>



#### **IV. JUSTIFICACION.**

Anteriormente el estudio ideal y muy frecuentemente utilizado para la evaluación del glomus carotideo era la angiografía con sustracción digital, sin embargo es un estudio que requiere una infraestructura e insumos de alto costo, por lo que su disponibilidad en las unidades de salud es poco frecuente. Por otro lado se caracteriza por ser un estudio operador dependiente, invasivo, tardado, y que requiere mayores dosis de radiación y altos volúmenes de material de contraste.

El advenimiento de la Angiotomografía Multicorte y los nuevos software que permiten el post-proceso de las imágenes (MPR, VR, MIP, 3D) nos ayudan a realizar un adecuado estudio de los glomus carotideos, con las ventajas de que es un método de estudio disponible en la mayoría de las unidades médicas, ya que es de menor costo, no es invasivo, es fácil de realizar, requiere de menores dosis de radiación, y tiene la propiedad de que permite una adecuada resolución espacial dándonos información sobre el tamaño, localización y angiogénesis de los tumores del cuerpo carotideo, así como la relación que guardan con las estructuras adyacentes, siendo esta una información útil e indispensable para una adecuada planeación quirúrgica.

## **V.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

- ¿Es la Angiotomografía Multicorte un buen método de imagen para el diagnóstico y planeación quirúrgica del glomus carotideo?.

## **VI.- HIPÓTESIS.**

- ▮ La Angiotomografía Multicorte es un método de imagen que permite una adecuada caracterización del glomus carotideo, por lo que resulta ideal en la planeación pre-quirúrgica.

## **VII. OBJETIVO.**

### **OBJETIVO GENERAL**

- ▮ Demostrar la utilidad de la Angiotomografía Multicorte en la caracterización del glomus carotideo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ▮ Demostrar que la información obtenida con la Angiotomografía Multicorte permite la adecuada clasificación de los glomus carotideos.
- ▮ Demostrar que la información obtenida con la Angiotomografía Multicorte es suficiente para que el cirujano vascular planee el evento quirúrgico.

- Demostrar el rango de edades y sexo en el que son más frecuentes los glomus carotideos.
- Demostrar que tan frecuentes son los glomus carotideos bilaterales.

## **VIII. MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS.**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO:**

- Retrospectivo, Analítico.

### **PERIODO:**

- Enero del 2010 – Diciembre del 2012.

### **UNIVERSO DE TRABAJO:**

- Expediente radiológico de pacientes derechohabientes del IMSS, de cualquier edad, de ambos sexos pertenecientes al Hospital de Especialidades, de Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del IMSS. post-operados de Glomus Carotideo, con

estudio de angiotomografía de troncos supraaórticos y reporte de hallazgos post-operatorios.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

#### **■ CRITERIS DE INCLUSIÓN.**

- I. Derechohabientes al IMSS que sean atendidos en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional “Siglo XXI”.
- II. Cualquier edad.
- III. Ambos sexos.
- IV. Expediente clínico-radiológico completo, que incluya angiotomografía de troncos supraaórticos.
- V. Casos en cualquier estadio de Glomus Carotideo.
- VI. Casos postoperados de Glomus Carotideo, y que se cuente con el reporte de los hallazgos post-operatorios.

#### **■ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- I. Técnica inadecuada en la realización de la angiotomografía multicorte.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.**

### **VARIABLES DEPENDIENTES**

#### **▮ DETALLE CONCEPTUAL**

Los glomus carotideos son tumores ampliamente vascularizados, que crecen en la bifurcación de la arteria carótida común.

#### **▮ DETALLE OPERACIONAL**

Se comparan los datos obtenidos en el estudio de angiotomografía de troncos supraaórticos, contra los hallazgos posquirúrgicos para determinar la efectividad que tiene la angiotomografía en la caracterización de los glomus carotideos.

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

#### **▮ METODOLOGÍA.**

Radiólogos expertos en radiología vascular: se considerará radiólogo experto en radiología vascular al médico radiólogo titulado cuyo trabajo en el área de interpretación de radiología vascular sea mayor a 4 años y que durante este periodo haya participado en la docencia de la misma área con residentes o médicos radiólogos en adiestramiento.

Software: En la estación de trabajo de tomógrafo Toshiba de 64 detectores se realizara el post-proceso del estudio de angiotomografía de troncos supra aórticos mediante el VR, MPR, MIP, 3D.

Se realizara el análisis de las imágenes y se compararan con los hallazgos post-quirúrgicos y se vaciaran los resultados en hojas anexas independientes 1 y 2 la primera para el radiólogo y la segunda para los datos posquirúrgicos.

En los dos casos se tomaran en cuenta varias características del tumor, y del paciente dentro de las cuales son: tamaño, morfología, localización, extensión intracraneal, aporte vascular, edad y sexo del paciente.

Su aporte vascular principalmente está dado por la arteria faríngea ascendente y la arteria cervical ascendente, algunas otras arterias que pueden estar implicadas son la arteria facial, lingual, tiroidea, auricular posterior, occipital y cervical profunda.

Shamblin I y II tienen un tamaño promedio de 3.0 cm con un rango entre 2.5 - 4.2 cm. Y los Shamblin III tienen un tamaño promedio de 4.7 cm con un rango entre 3.1 – 6.0 cm<sup>12</sup>

## **TUMOR.**

### ▶ Tamaño.

Definición conceptual: medición del tumor en su eje mayor transversal; expresado en centímetros, clasificándolo en dos grupos.

- ↻ Menores de 4 cm.
- ↻ Mayores de 4 cm.

### ▶ Número.

Definición conceptual: cantidad de tumores; expresado en números arábigos, clasificado en dos grupos:

- ↻ Uno.
- ↻ Más de uno.

### ▶ Localización.

Definición conceptual: Lado en el que se encuentran respecto al cuello, clasificado en dos grupos:

- ↻ Derecho.
- ↻ Izquierdo.



► Extensión intracraneal.

Definición conceptual: cuando el tumor de manera ascendente sobrepasa por arriba de una línea imaginaria trazada entre el basion y el opistion.

► Infiltración vascular.

Definición conceptual: cuando el tumor infiltra las paredes vasculares, ya sea la carótida interna o externa.

► Relación que existe entre el tumor y los vasos carotideos.

Definición conceptual: situación que guarda el tumor respecto de los vasos carotideos. Clasificándolo en tres grupos.

- ☞ Tipo I ----- Tumor bien definido, localizado entre la arteria carótida interna y externa.
- ☞ Tipo II ----- Tumor adherente y que envuelve parcialmente los vasos carotideos.
- ☞ Tipo III ----- Tumor adherido y que envuelve totalmente los vasos carotideos.

▸ Aporte vascular.

Definición conceptual: Vasos que dan el aporte nutricio al tumor, tomando en cuenta.

- ↻ Aporte de vasos de carótida externa.
- ↻ Faríngea ascendente.
- ↻ Cervical ascendente.
- ↻ Otras. (Arteria facial, lingual, tiroidea, auricular posterior, occipital y cervical profunda)

**PACIENTE.**

▸ Edad.

Definición conceptual: El tiempo que lleva viviendo el sujeto desde su nacimiento hasta su muerte.

Definición operativa: Años cumplidos del sujeto al momento del estudio documentado en expediente.

- ↻ Tipo de variable: Numérica
- ↻ Medición: Números arábigos.

► Género.

Definición conceptual: Distinción biológica que clasifica a los individuos de acuerdo a sus características fenotípicas en masculino y femenino.

Tipo de variable: Nominal/Dicotómica.

Medición:

- I. Masculino.
- II. Femenino.

**TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

- Por conveniencia.

**PROCEDIMIENTOS:**

- I. Se acudirá al servicio de Angiología del Hospital Centro Médico Nacional “Siglo XXI” y se recabará una lista de los pacientes que hayan sido operados de glomus carotideo, así como los reportes de los hallazgos postquirúrgicos durante el periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2012.

- II. Se utilizara el sistema IMPAX del Hospital Centro Médico Nacional “Siglo XXI”. Se revisara el expediente radiológico de cada uno de los pacientes encontrados en la lista obtenida en el servicio de angiología.
- III. Se analizara la angiotomografía de troncos supra aórticos de los casos que cumplan con los criterios de inclusión, se determinara la presencia de Glomus Carotideo y sus características, por los radiólogos expertos en radiología vascular y se le llenara la hoja de captura de datos del investigador (Anexo 1 AngioTC de troncos supra aórticos).
- IV. Se analizara la información de los hallazgos post-quirúrgicos de cada uno de los pacientes proporcionada por el servicio de angiología y se llenara la hoja de recolección de datos del investigador (Anexo 2 Hallazgos post-quirúrgicos)
- V. Una vez completado la recolección de datos se vaciara la información en una base de datos para su posterior análisis.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Se realizara estadística descriptiva de todos los datos. Después se realizara correlación Pearson entre los datos obtenidos de la Hoja de captura 1 y 2.

## **IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

Al ser un estudio descriptivo, retrospectivo que no realiza ninguna intervención no se requiere carta de consentimiento informado. Además de acuerdo con la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de Investigación para la Salud, y su reglamento (artículo 17), se considera una investigación sin riesgo.

La propuesta y la ejecución del presente estudio, no viola la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de Investigación para la Salud ni las Normas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

No viola ninguno de los principios básicos para la investigación en seres humanos, establecidos por la declaración de la Asamblea Mundial del Tratado de Helsinki, Finlandia, ni sus revisiones de Tokio, Hong-Kong, Venecia y Edimburgo.

## **X. RECURSOS PARA EL ESTUDIO:**

### HUMANOS:

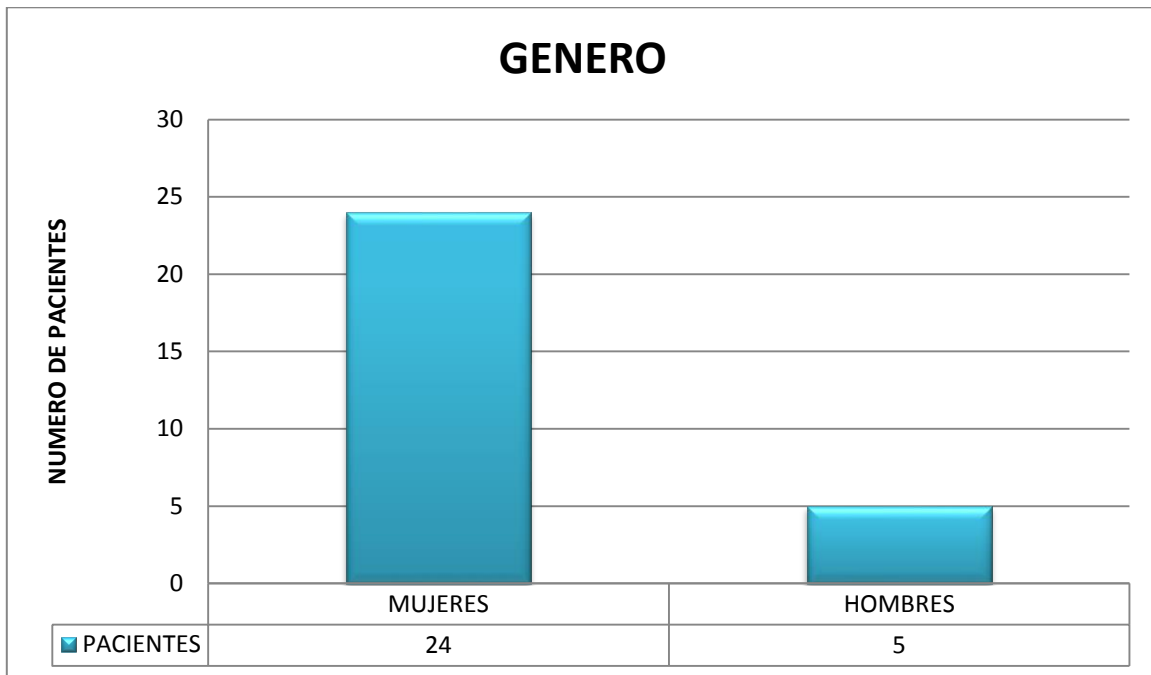
- ▶ Residente de radiología.
- ▶ Dos médicos radiólogos expertos en radiología vascular
- ▶ Asesor metodológico

### MATERIALES

- ▶ Departamento de tomografía computada.
- ▶ Estación de trabajo (Workstation) Vitrea Toshiba donde se realizara el procesamiento y reconstrucciones de las imágenes que se encuentra anexa al área de tomografía del servicio de Radiología del hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez
- ▶ Software de para reconstrucción de imágenes.
- ▶ Base de datos con los expedientes radiológicos de pacientes seleccionados.
- ▶ Base de datos de hallazgos posquirúrgicos de pacientes seleccionados.
- ▶ Computadora personal.
- ▶ Hojas blancas.
- ▶ Fotocopias.

## XI: RESULTADOS

Durante el presente estudio se revisaron 29 angiogramas de troncos supra-aórticos; de pacientes con diagnóstico de glomus carotideo, de los cuales 24 fueron del género femenino y 5 del sexo masculino.



Grafica 1: Total de pacientes por género.

En relación al total de pacientes que se evaluaron, la distribución porcentual por genero fue: 84 % fueron mujeres y 16% hombres.

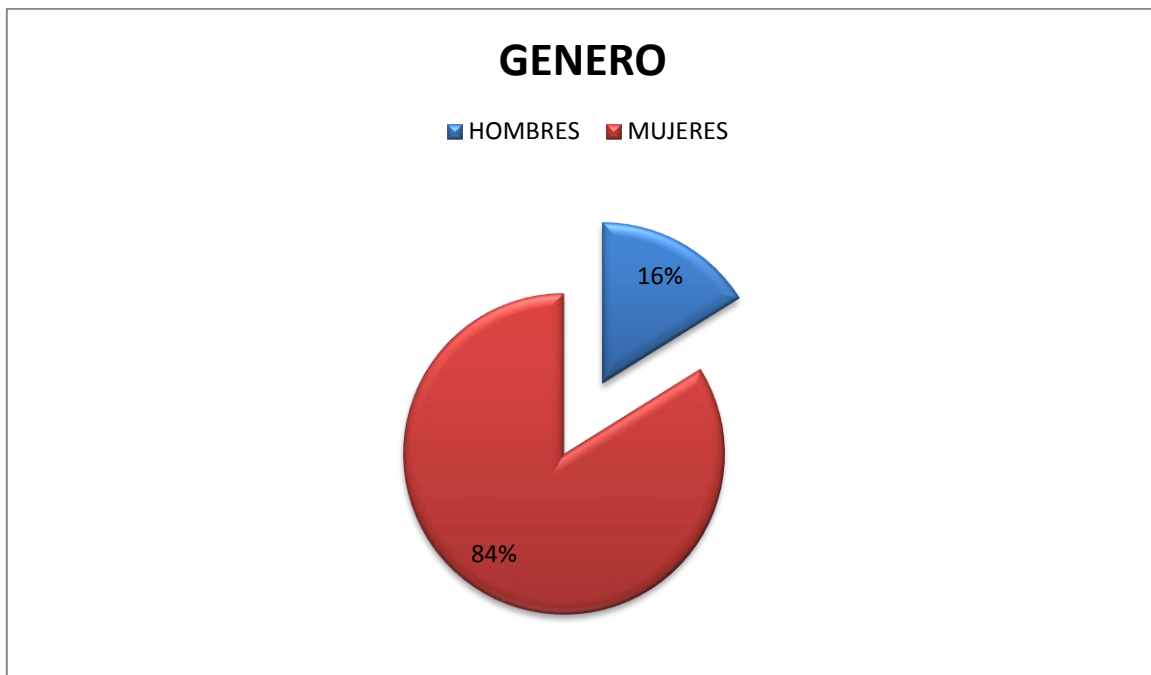


Grafico 2: Distribución porcentual de los pacientes por género.



La edad promedio de los pacientes fue de 55.3 años, con un pico importante entre los 60 – 70 años. Con una distribución etaria como se muestra en la gráfica.

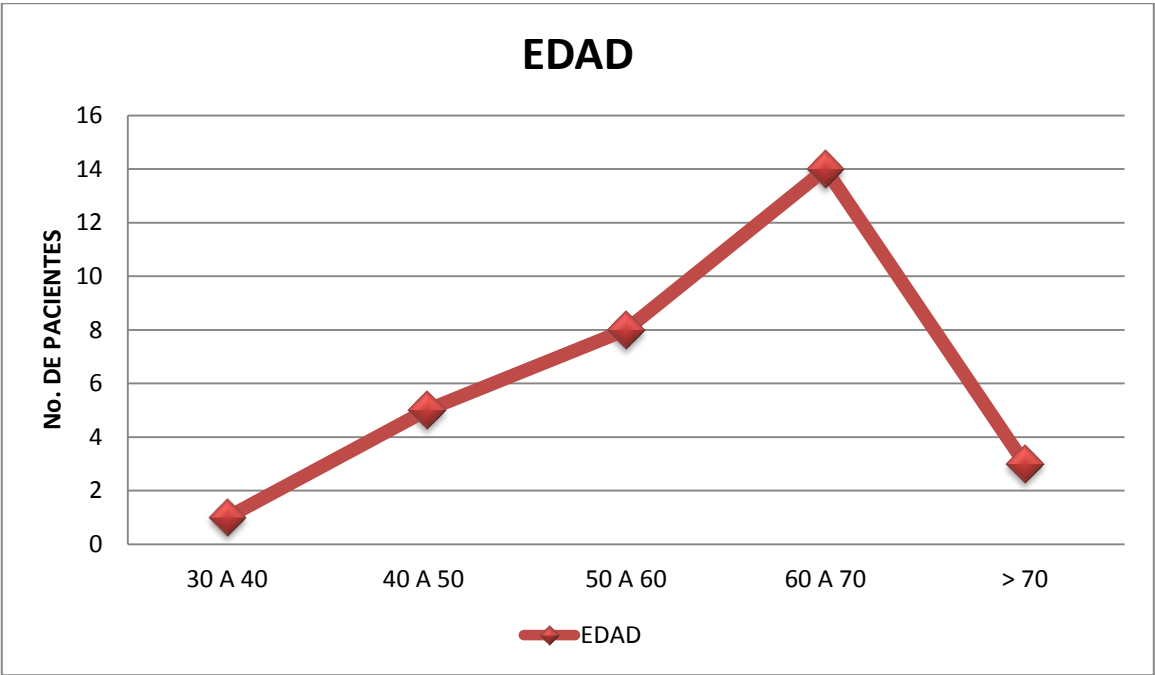


Gráfico 3. Edad promedio de los pacientes.

Del 100 % de tumores estudiados (31), 87 % (29 pacientes) presentaron tumor único, mientras que en el restante 13 % (2 pacientes), se documentó más de un tumor.



Gráfico 4: Número de tumores.

De los 31 tumores estudiados, el mayor número se presentó en el hemicuello derecho con 15 pacientes, mientras que el lado izquierdo fueron 12.

Cabe comentar que 2 pacientes mostraron afección bilateral, con tumor único de cada lado.

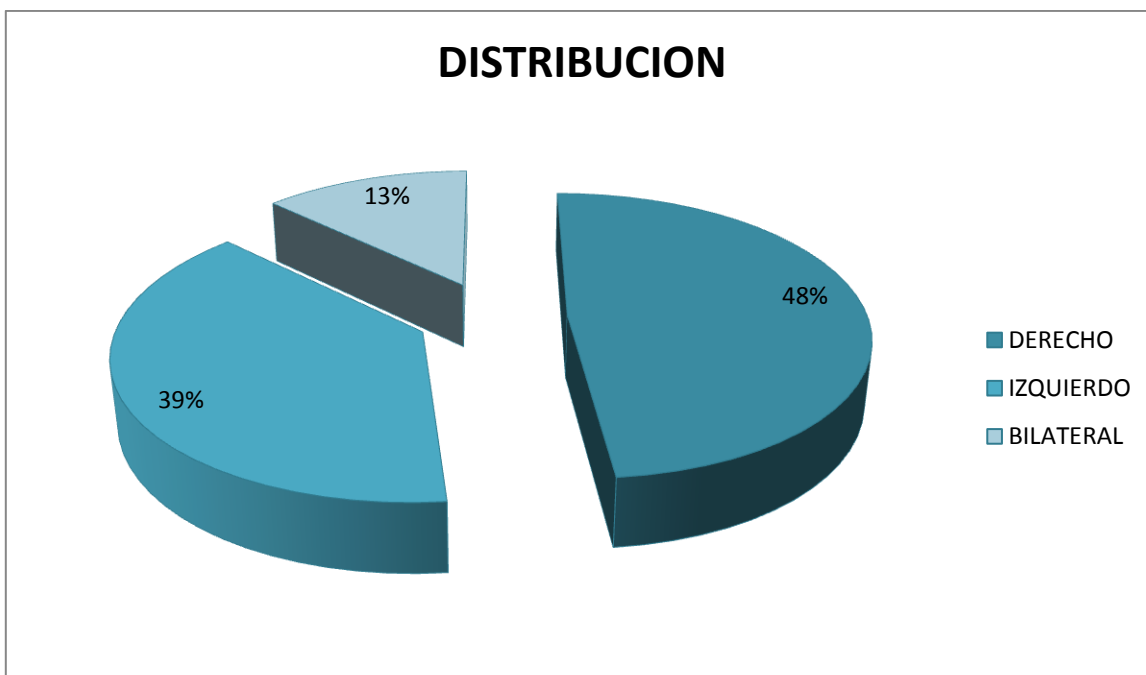


Gráfico 5. Distribución tumoral.

En cuanto al tamaño tumoral, los hallazgos por imagen de angiotomografía fueron: 14 menores de 4 cm y 17 mayores de 4 cm.

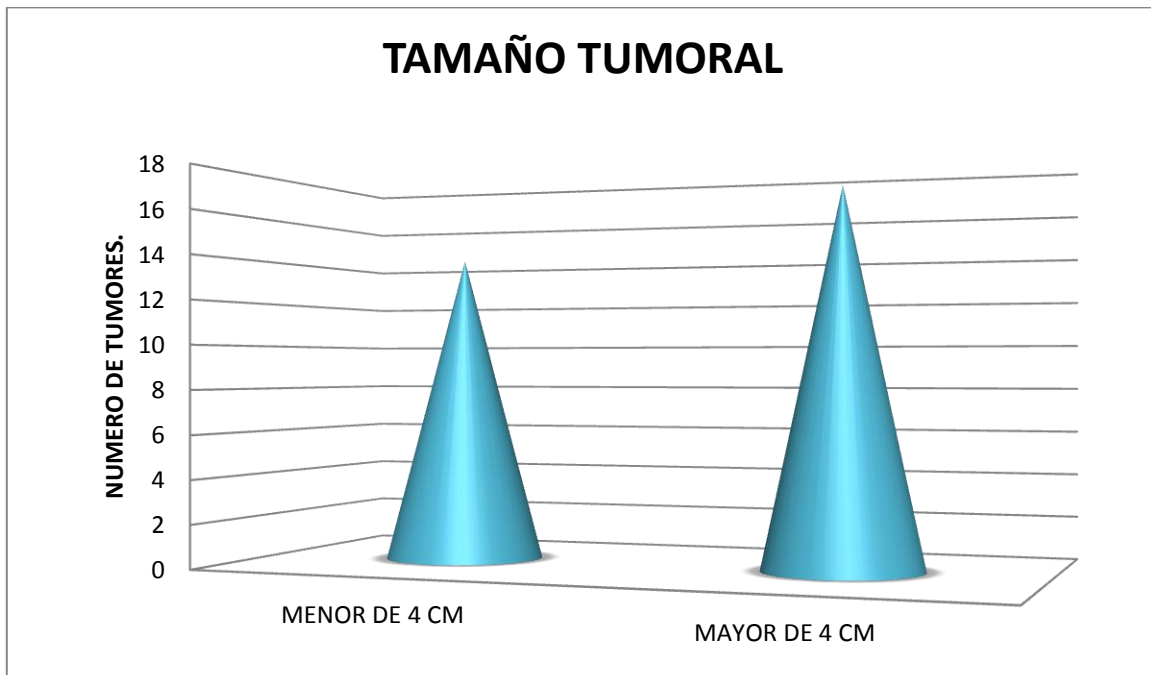


Gráfico 6: Tamaño tumoral promedio en los pacientes estudiados.

De los 31 tumores carotideos valorados, el aporte vascular que se documentó mediante las diferentes herramientas de la angiotomografía multicorte fue dependiente de diferentes arterias, en su mayoría ramas de la arteria carótida externa; las principalmente implicadas de forma descendente en orden de frecuencia fueron: Arteria faríngea ascendente, tiroidea superior, cervical ascendente, facial, maxilar, lingual, y algunas ramas dependientes del tronco tirocervical. Cabe mencionar que en la mayoría de los tumores se encontró aporte vascular por más de una de las arterias mencionadas.

Por otro lado en 5 tumores clasificados como Shamblin III, no fue posible identificar mediante la angiotomografía, el aporte vascular, esto debido al gran tamaño de cada uno de ellos.

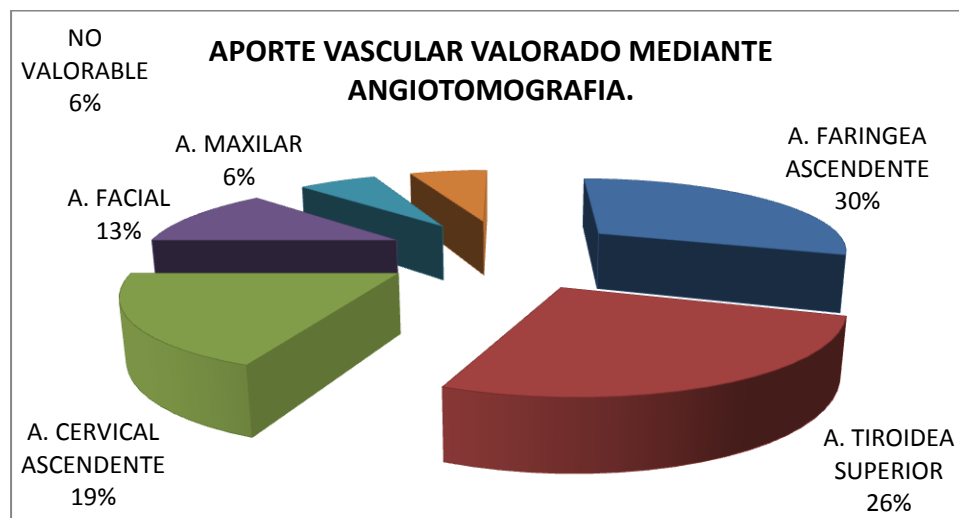


Gráfico 7: Aporte vascular del cual depende el crecimiento tumoral.

Durante el estudio de angiotomografía multicorte se identificó que ninguno de los 31 tumores estudiados presento extensión intracraneal.

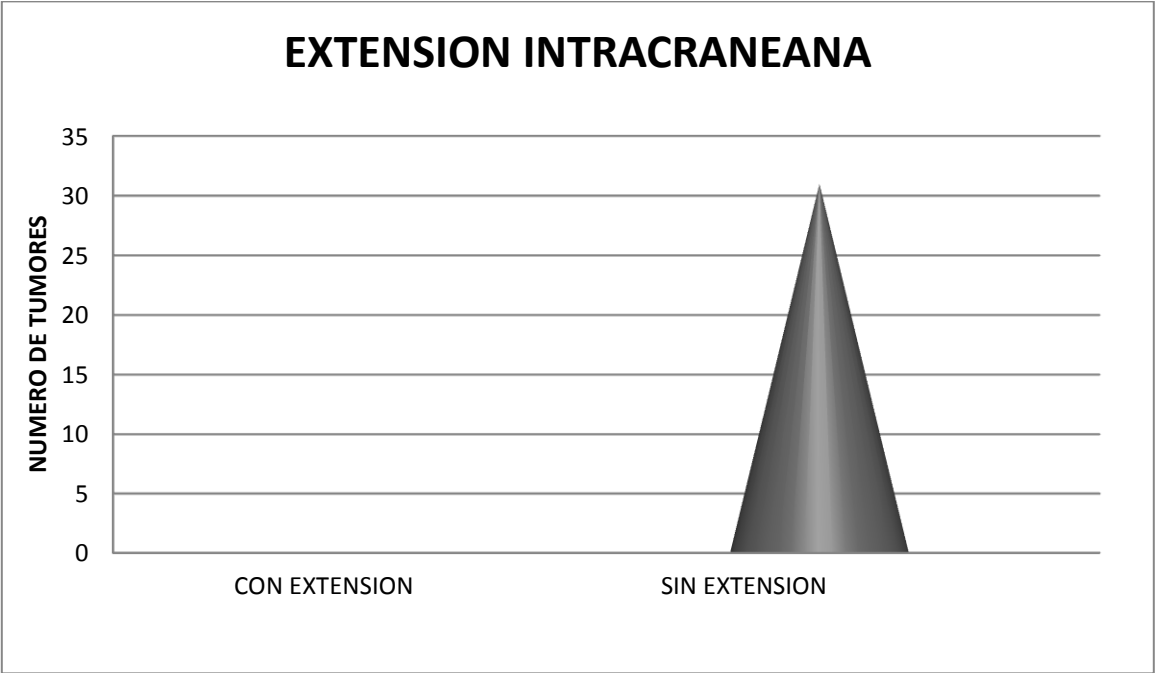


Grafico 8: Número de tumores glómicos con o sin extensión intracraneal.

Mediante las diferentes aplicaciones post-proceso de la angiotomografía multicorte, de los 31 tumores estudiados se pudo evaluar la relación que existe entre el tumor y los vasos carotídeos adyacentes, determinando que: 4 tumores estaban bien definidos y localizados entre la arteria carótida interna y externa; 15 se encontraban adherentes y envolviendo parcialmente los vasos carotídeos, y 12 estaban adheridos y envolviendo totalmente los vasos carotídeos.

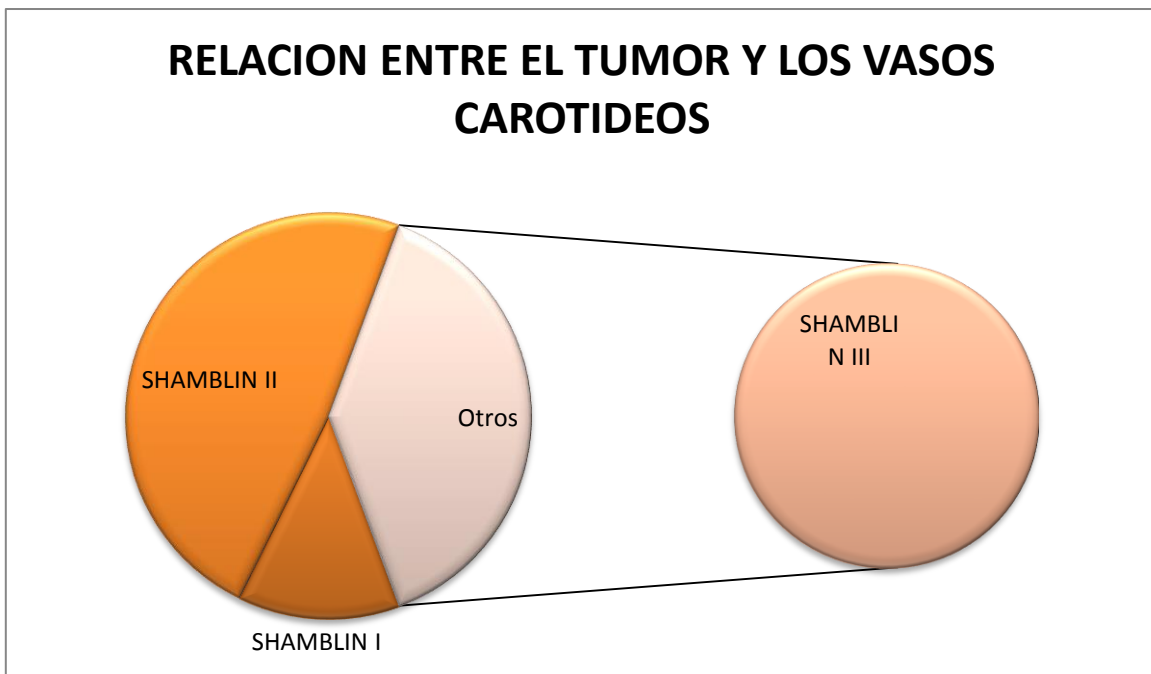


Grafico 9: Relación y grado de invasión de los tumores glómicos sobre los vasos carotídeos adyacentes.

La información proporcionada por el servicio de Angiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, respecto a los hallazgos posquirúrgicos de cada uno de los 29 pacientes sometidos a cirugía entre el periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2012, para resección quirúrgica y que se incluyeron en este estudio reporta que: Se operaron un total de 29 pacientes, con un total de 31 tumores, esto debido a que 27 pacientes presentaron tumor único, sin embargo 2 presentaron tumor bilateral. Lo que correspondió a una relación de 1.10 tumores por paciente.

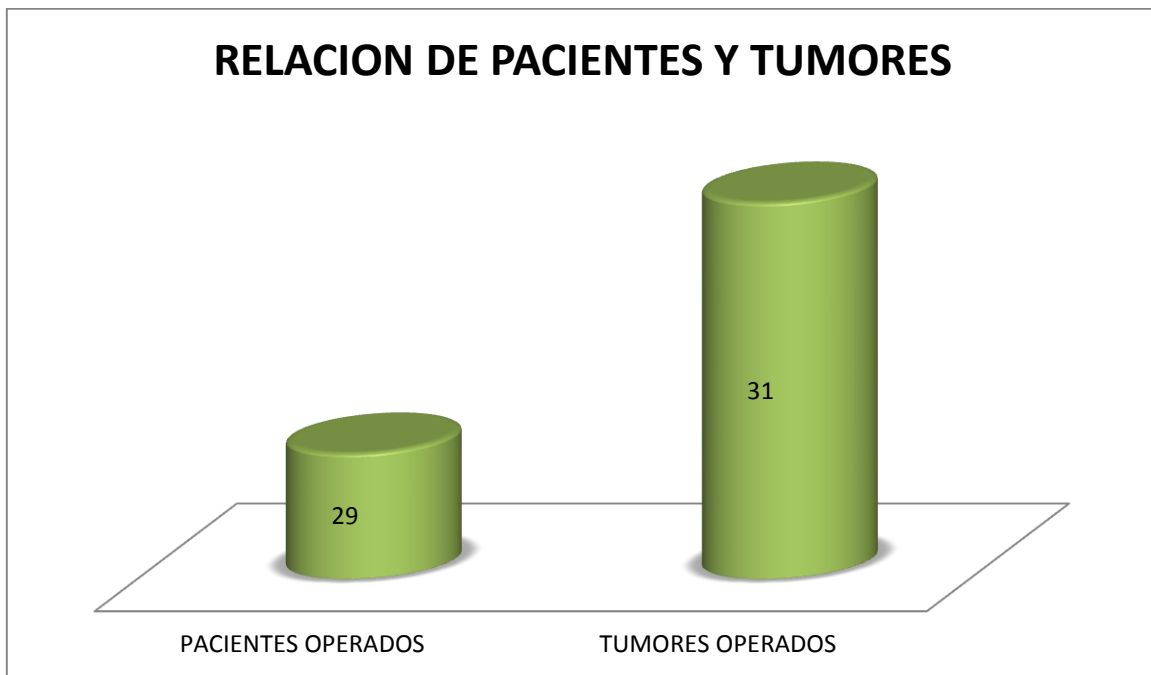


Grafico10: Relación que guarda el total de pacientes, con respecto al total de tumores operados.



Por otro lado la distribución posquirúrgica que se reportó fue de 15 tumores derechos únicos, 12 izquierdos únicos y 2 pacientes con tumor bilateral. Datos que correspondieron a lo reportado en los hallazgos por angiotomografía multicorte.

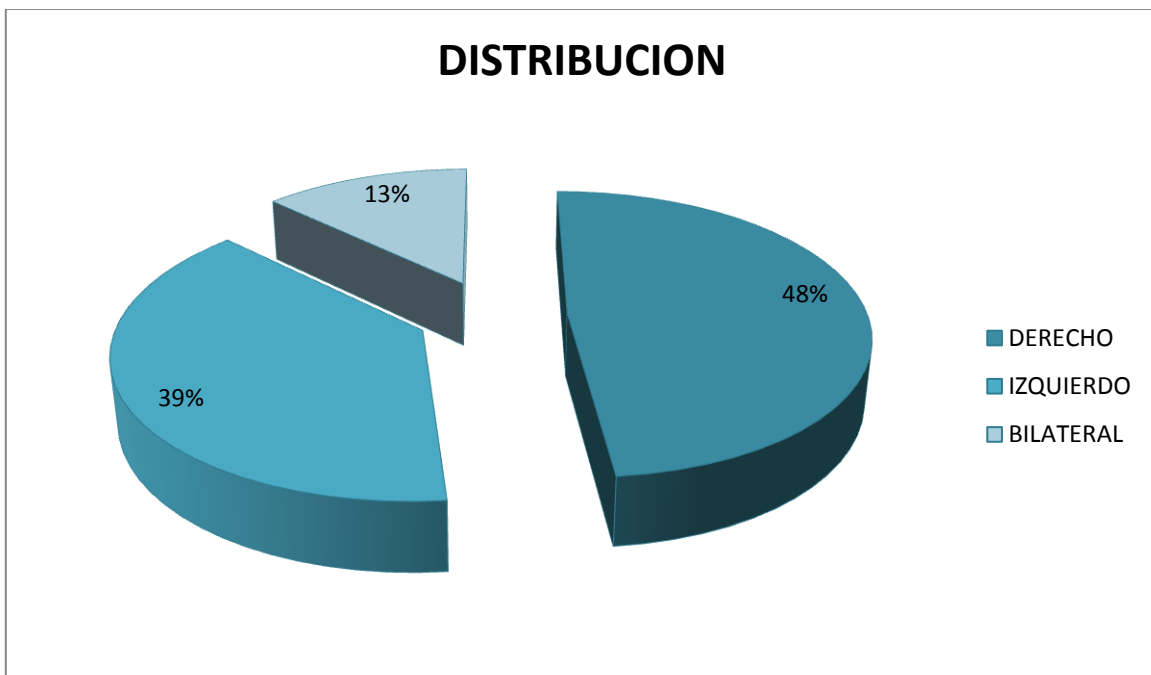


Grafico11: Distribución tumoral reportada quirúrgicamente.

Respecto al tamaño de cada uno de los 31 tumores, se encontró una correlación por imagen y por hallazgo posquirúrgico similar, aunque no exacta, sin embargo permitió definir adecuadamente por medio de la angiotomografía si los tumores eran mayores o menores a 4 cm.

Lo reportado en los hallazgos posquirúrgicos respecto a este punto fue que del total de los 31 tumores, 14 fueron menores a 4 cm y 17 fueron mayores a 4 cm.

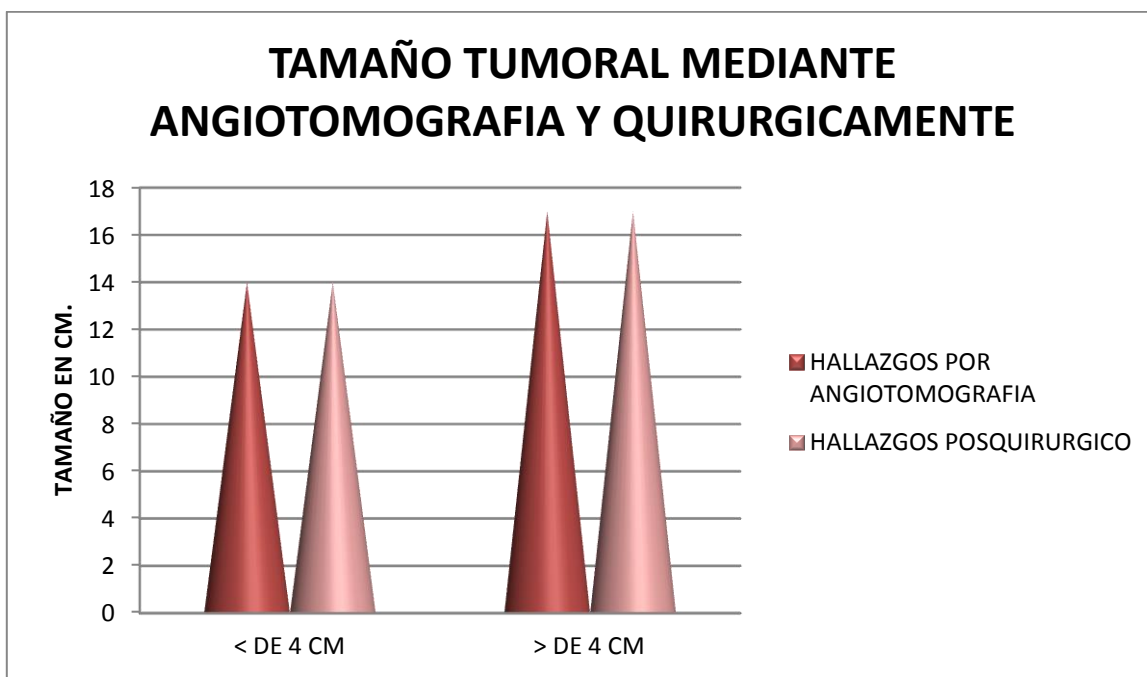


Gráfico12: Comparación del tamaño tumoral mediante angiotomografía y los hallazgos posquirúrgicos.

Gracias a la calidad en la resolución espacial y a la capacidad que tiene la angiotomografía multicorte para identificar adecuadamente las estructuras anatómicas adyacentes al tumor, se logró identificar de manera óptima los tumores con y sin extensión intracraneal, lo cual equivale a una correlación del 100% respecto a los tumores que se reportaron en el posquirúrgico con extensión intracraneal.

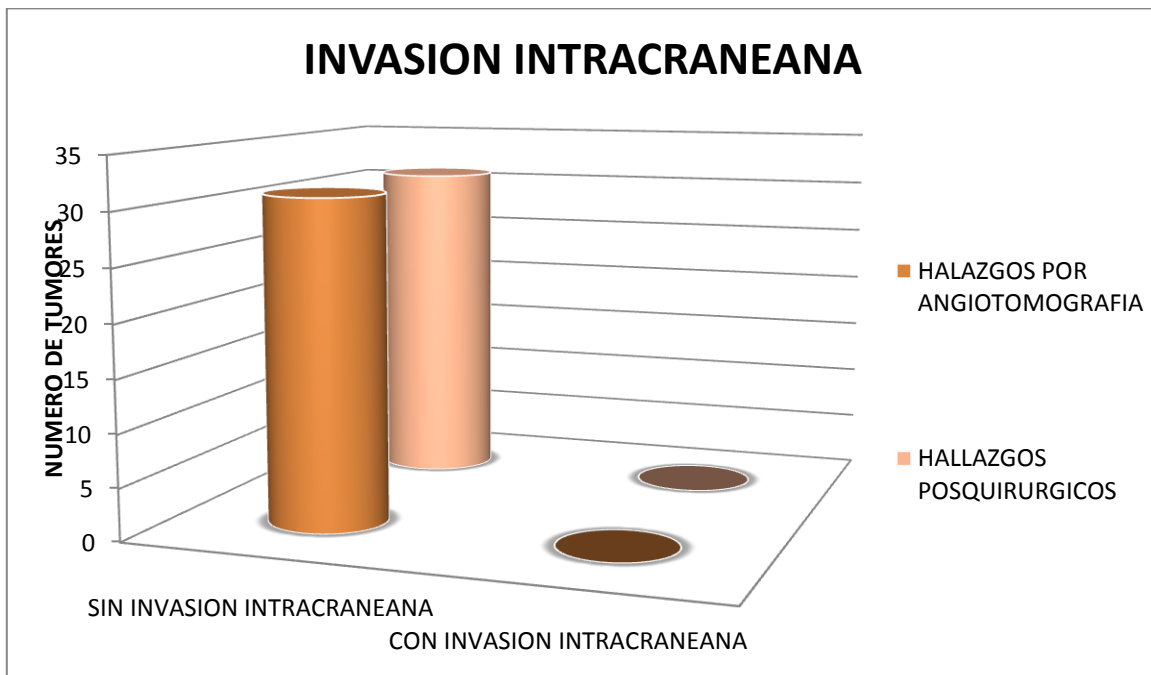


Grafico13: Detección de invasión intracraneal, mediante angiotomografía multicorte y el evento quirúrgico.

Durante el evento quirúrgico se identificó el aporte vascular de cada uno de los tumores operados; identificando que el principal origen es dependiente de la arteria faríngea ascendente, seguido de la arteria tiroidea superior, cervical ascendente, facial, maxilar y lingual respectivamente. Recordar que en 5 tumores no fue posible determinar su aporte vascular mediante la angiotomografía.

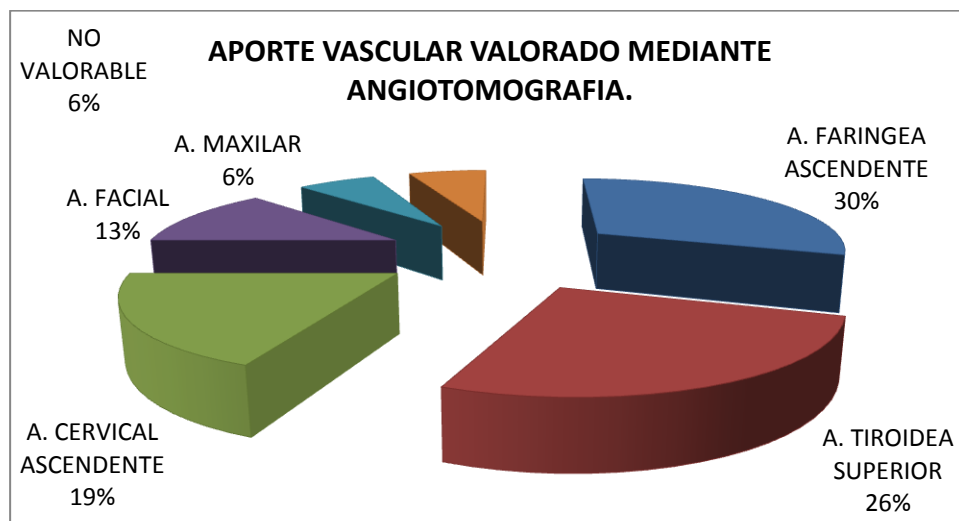
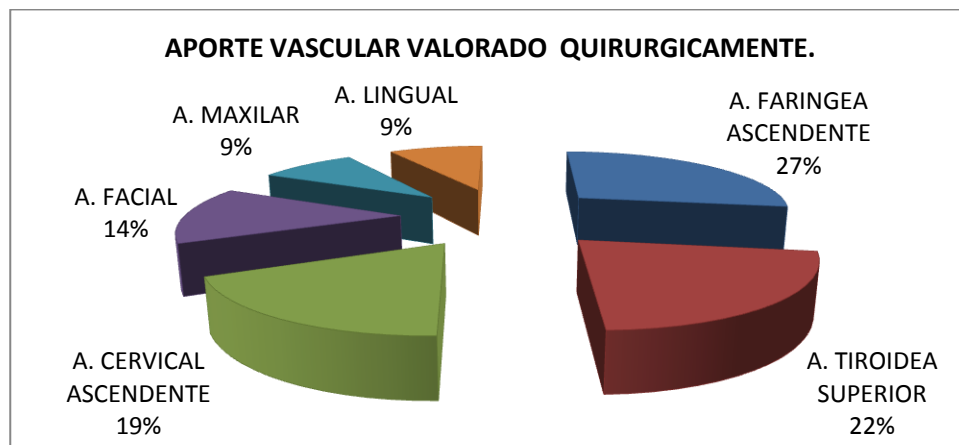


Grafico14: Comparación del aporte vascular con angiotomografía y quirúrgicamente,

Respecto a la estadificación Shamblin comparando lo encontrado en el posquirúrgico y los datos reportados mediante la angiotomografía, se encontró que de los 31 tumores: 4 tumores se encontraban bien definidos y localizados entre la arteria carótida interna y externa, 15 se encontraban adherentes y envolviendo parcialmente los vasos carotideos, y por último 12 tumores estaban adheridos y envolviendo totalmente los vasos carotideos.

Al tener estos datos, los podemos comparar gráficamente y nos damos cuenta que mediante la angiotomografía se puede determinar específicamente los datos necesarios para llevar a cabo una adecuada estadificación Shamblin, la cual correlaciona muy bien con el Shamblin posquirúrgico.

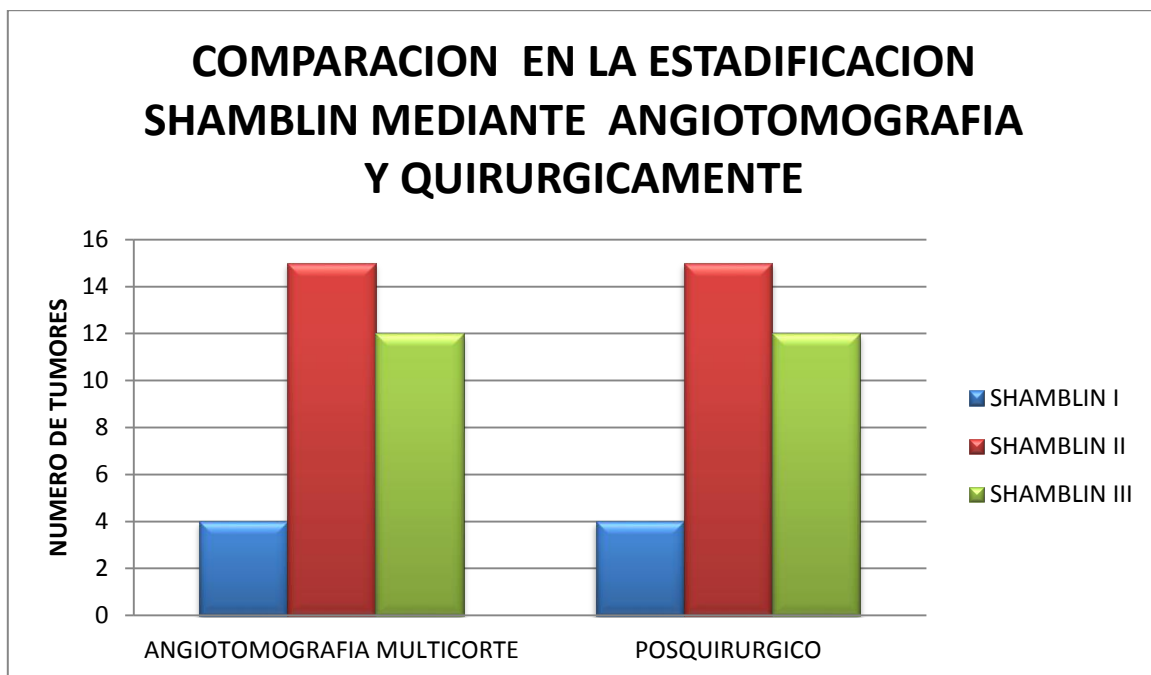
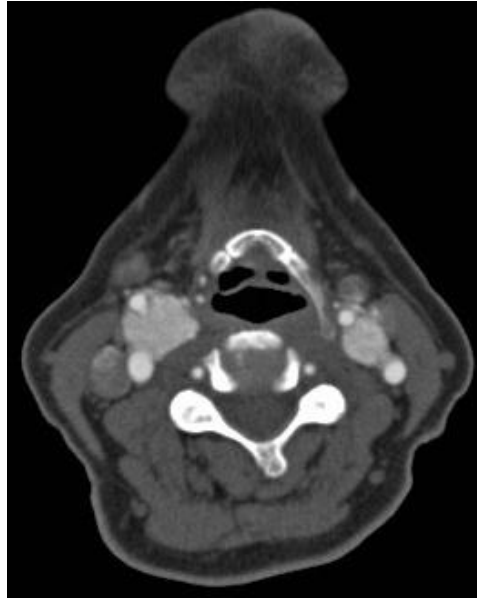


Grafico 15: Comparación en la estadificación Shamblin mediante estudio de angiotomografía y quirúrgicamente

**EJEMPLOS DE ALGUNOS GLOMUS CAROTIDEOS VALORADOS DURANTE EL ESTUDIO.**

**GLOMUS BILATERAL: SHAMBLIN I IZQUIERDO, SHAMBLIN II DERECHO.**



**Fig.1-A**

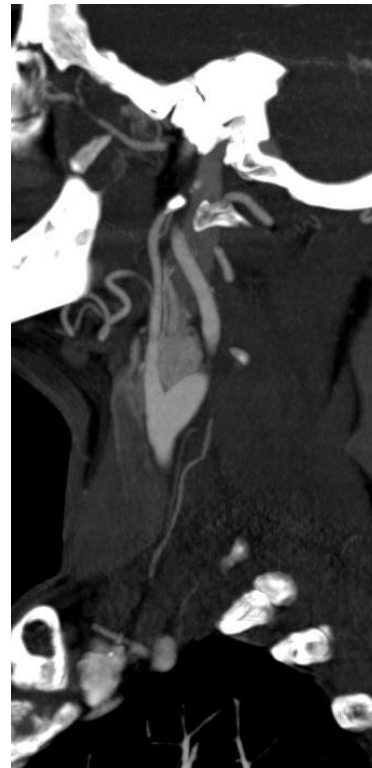
**Fig. 1-A,** Corte axial de angiotomografía multicorte a nivel de la bifurcación de ambas carótida en donde se identifican dos lesiones de comportamiento hipervascular, redondeadas, de bordes bien definidos, la derecha se encuentra entre ambas carótidas, condicionando separación de las mismas, envolviendo parcialmente tanto a la arteria carótida interna como arteria carótida externa; la lesión del lado izquierdo se observa entre ambas carótidas sin embargo no condiciona desplazamiento ni invasión sobre ellas.



**1-B**



**1-C**

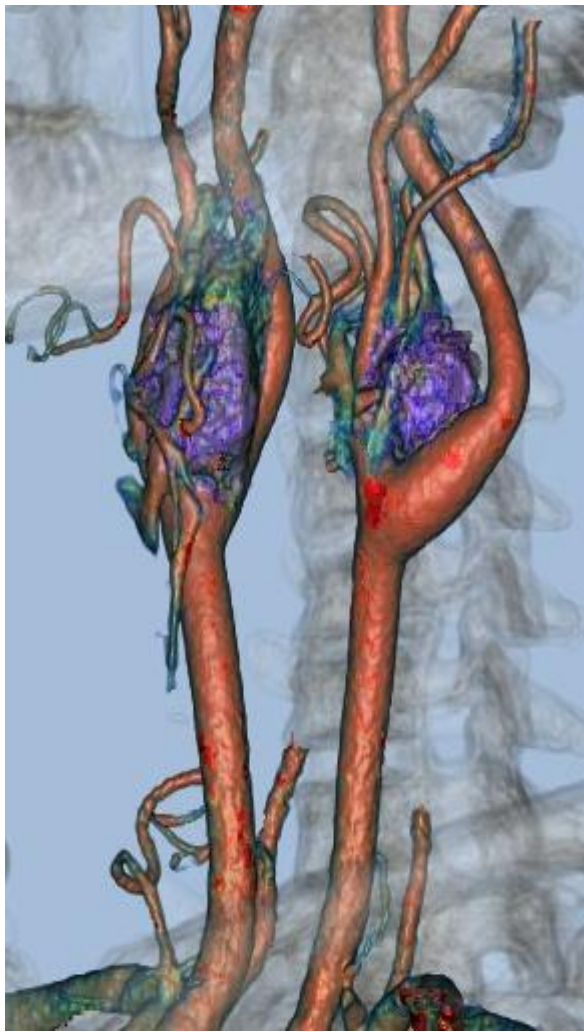


**1-D**

**Fig. 1-B, 1-C, 1-D** reconstrucciones multiplanares en MIP. **Fig. 1-B** en corte coronal, **Fig. 1-C** en corte sagital a nivel del hemicuello izquierdo y **Fig.1-D** en corte sagital del hemicuello derecho.

Cada una de estas permite valorar con precisión el tamaño de los tumores.

Se demuestra que el tumor derecho se encuentra adherido y envolviendo parcialmente los vasos carotideos, mientras que el del lado izquierdo no condiciona ninguna afección sobre los mismos.



1-E



1-F

**Fig. 1-E y Fig. 1-F.** reconstrucciones tridimensionales en donde se observa el aporte vascular el cual El del lado derecho depende de la arteria tiroidea superior y arteria faríngea ascendente, mientras que el del lado izquierdo depende de la arteria faríngea ascendente.



## GLOMUS SHAMBLIN II.

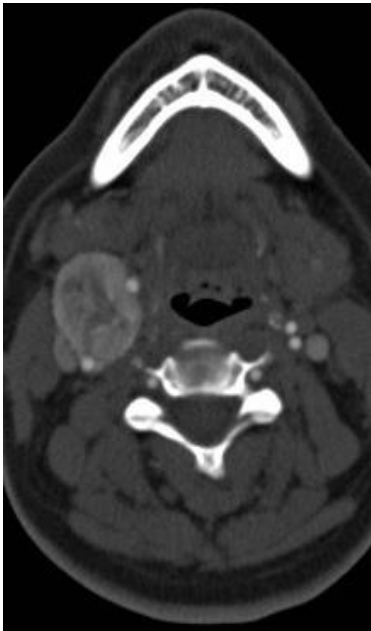


FIG. 2-A



FIG. 2-C

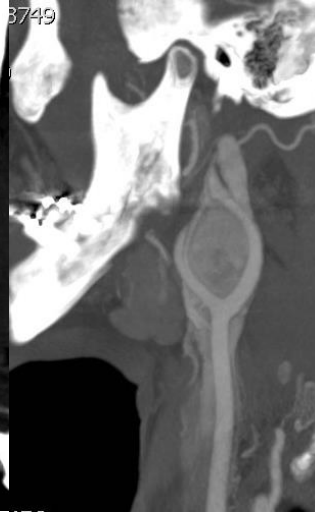


FIG. 3-C

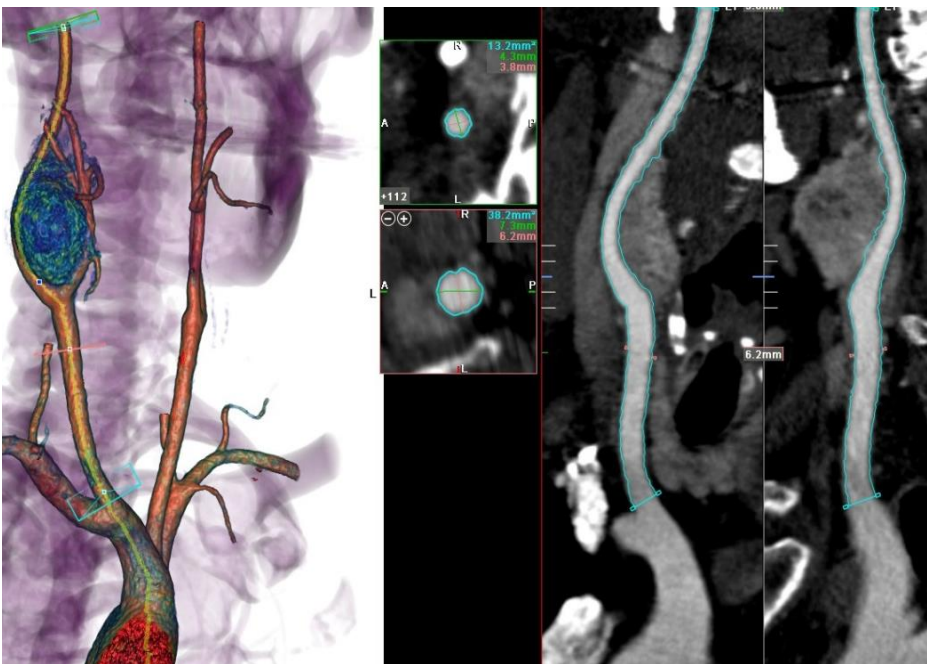
Angiotomografía multicorte de troncos supra-aórticos. Paciente femenina de 56 años de edad. **Fig. 2-A** corte axial que demuestra lesión hipervascular, de bordes bien definidos, que condiciona separación de los vasos carotídeos.

**Fig. 2-B y 2-C.** Reconstrucciones sagital y coronal en MIP en las cuales se observa como la lesión se encuentra adherida y envolviendo parcialmente tanto a la arteria carótida interna como a la arteria carótida externa, condicionando separación de estas mismas.

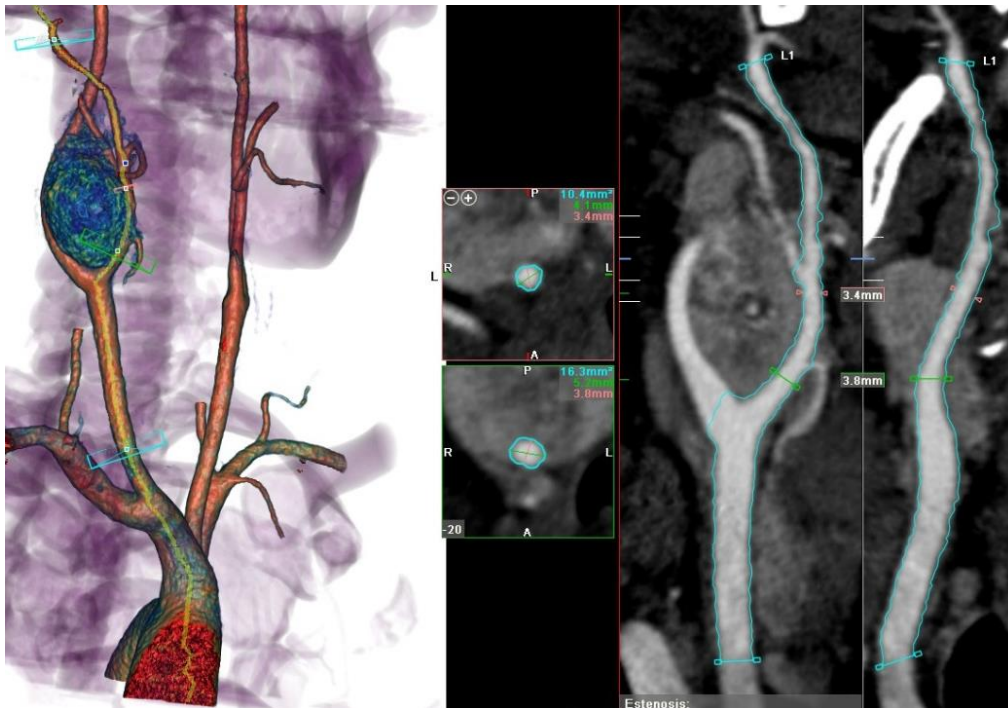


**FIG. 2-D**

**Fig. 2-D.** Reconstrucción tridimensional en la cual se valora el aporte vascular del tumor dado por la arteria faríngea ascendente.



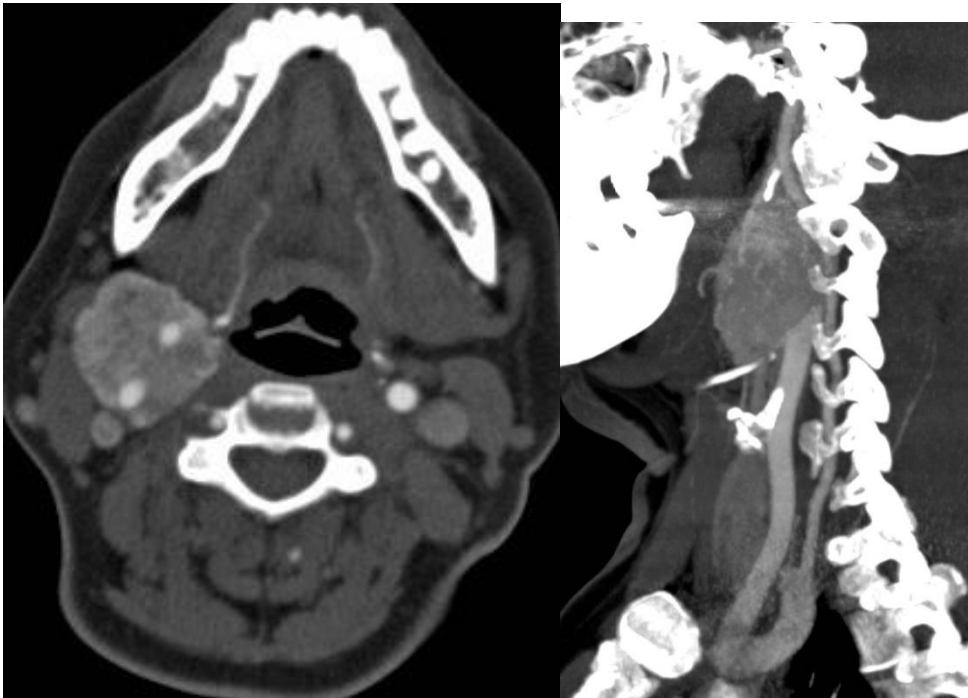
**Fig. 2-E**



**Fig. 2-F**

**Fig. 1-E y 2-F.** Navegación sobre las reconstrucciones tridimensionales a través de la luz de la arteria carótida interna y arteria carótida externa, en donde se documenta ligera disminución ambas sin condicionar infiltración tumoral sobre su luz.

### GLOMUS SHAMBLIN III.



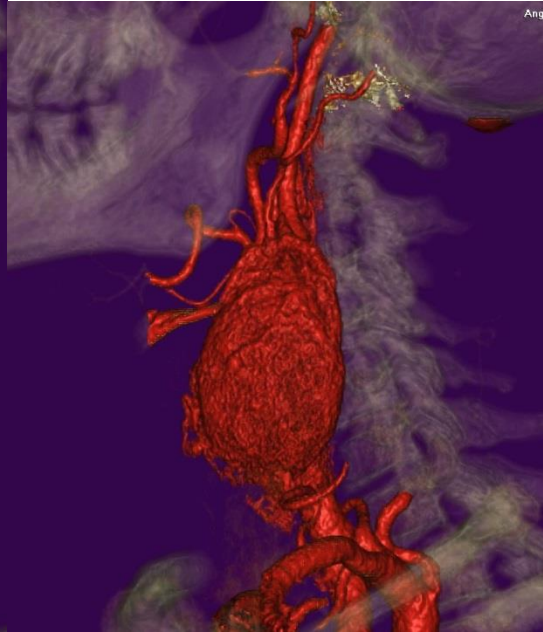
**Fig.3-A**

**Fig.3-B**

Angiotomografía multicorte de troncos supra aórticos. Paciente femenina de 50 años de edad. **Fig. 3-A y 3- B** en cortes axial y sagital en MIP respectivamente demostrando lesión hipervasculada en la bifurcación carotídea derecha de bordes parcialmente definidos, que se encuentra adherida y envolviendo totalmente tanto a la arteria carótida interna, como externa, además de valorar el tamaño tumoral logrando clasificar como Shamblin III.

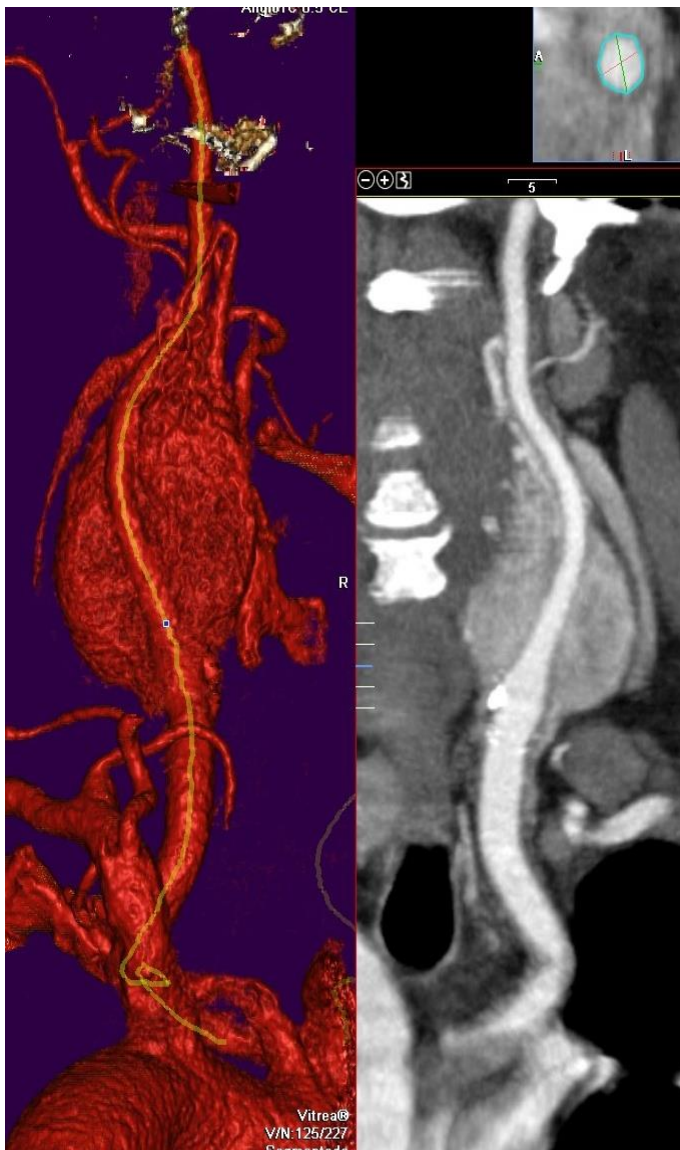


**Fig. 3-C**



**Fig. 3-D**

**Fig. 3-C y 3-D.** Reconstrucciones tridimensionales en donde se identifica dicha lesión sin embargo no fue posible identificar de manera adecuada los vasos nutricios del tumor.



**Fig. 3-E**

**Fig. 3-E.** Navegación a través de la luz de la arteria carótida interna, logrando demostrar que se encuentra adecuadamente permeable sin áreas de estenosis, ni infiltración tumoral hacia la luz de los vasos.

## GLOMUS BILATERAL.



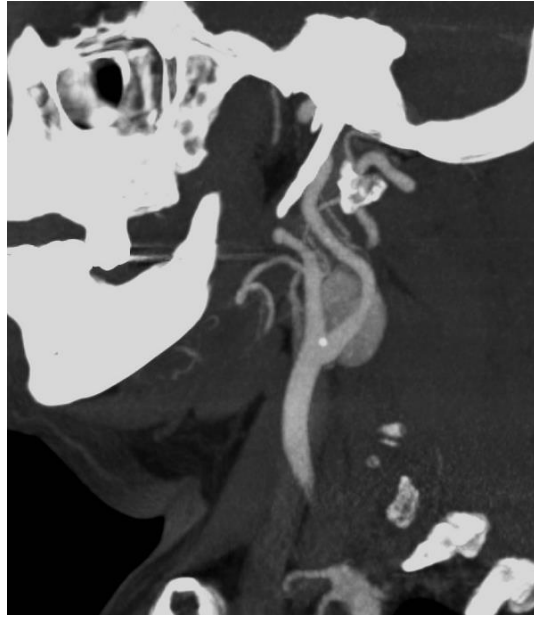
**Fig. 4-A**

Angiotomografía multicorte de troncos supra aórticos. Paciente femenina de 45 años de edad,

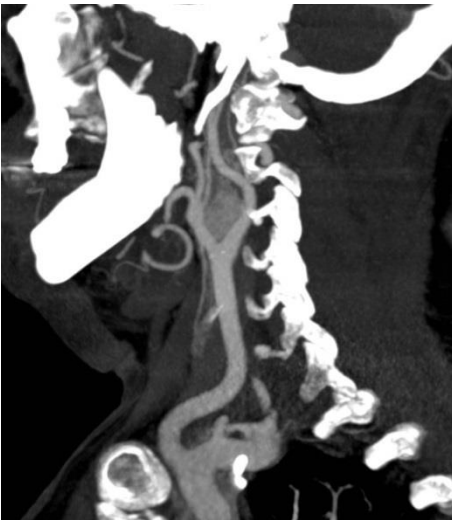
**Fig. 4-A** Lesiones hipervasculares, hiperdensas, homogéneas, redondeadas, de bordes bien definidos a nivel de la bifurcación de ambas carótidas comunes



**Fig. 4-B**



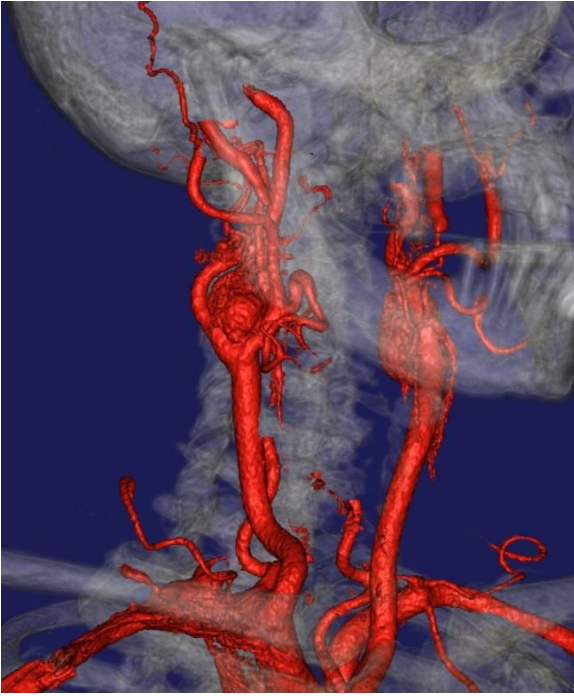
**Fig. 4-C**



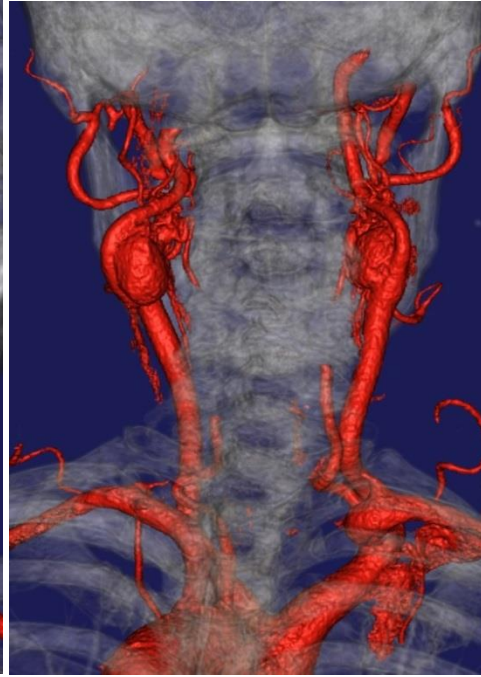
**Fig. 4-D**

**Fig. 4-B, 4-C, 4-D** Reconstrucciones en MIP, en donde se corroboran las lesiones vasculares que se encuentran adheridas y envolviendo parcialmente los vasos carotídeos condicionando ligera separación de ambas carótidas, permitiendo clasificar a ambos tumores como Shamblin II.



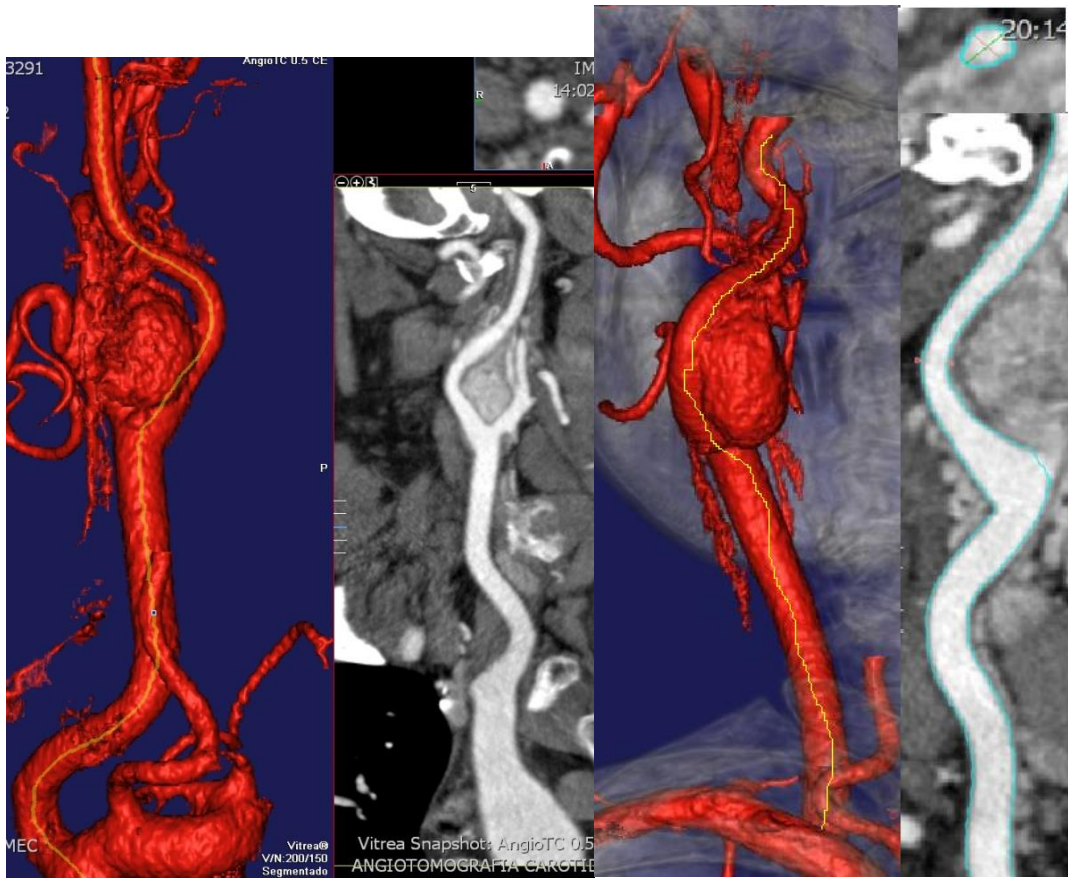


**Fig. 4-E**



**Fig. 4-F**

**Fig. 4-E, 4-F.** Reconstrucciones tridimensionales en donde se demuestra el aporte vascular dependiente de la arteria faríngea ascendente.



4-G

4-H

**Fig. 4-G, 4-H.** Navegación intravascular de cada una de las arterias carótidas internas, que demuestra permeabilidad, sin identificar áreas de estenosis, ni infiltrados vasculares por el tumor.

## **XII. DISCUSIÓN**

En este estudio se revisaron 29 pacientes, encontrando 31 tumores glómicos, con una relación de 1.10 tumores por persona.

La prevalencia fue más frecuente en pacientes del sexo femenino, ya que de los 29 pacientes valorados 24 fueron mujeres y 5 hombres; con una relación de 4.8 a 1 en relación mujeres: hombres

El rango de edad de presentación de estos tumores se documentó entre los 60 y 70 años de edad, con una edad media de 55 años.

El hemicuello más frecuentemente afectado por el glomus carotídeo en nuestros pacientes fue el derecho: ya que de los 31 tumores estudiados: 17 fueron derechos, lo cual corresponde al 48%, mientras que los del lado izquierdo fueron 14, que correspondió al 39%. .

Del total de los 31 tumores, 4 de ellos corresponden a dos pacientes, que presentaron tumor bilateral, los cuales constituyeron el 13%.

El tamaño tumoral de los glomus carotídeos que se valoraron osciló entre 1.2 cm y 6.2 cm, con un tamaño promedio de 3.7 cm.

El aporte vascular de los 31 glomus carotideos estudiados fue variable, tomando en cuenta que en algunos se demostró aporte nutricional por más de una arteria. En 26 tumores el aporte vascular dependió de la arteria faríngea ascendente, 21 de la arteria faríngea ascendente y de la arteria tiroidea superior, 15 de la arteria faríngea ascendente, tiroidea y cervical superior.

Es importante mencionar que de los 31 tumores, en 5 clasificados como Shamblin III, no fue posible identificar mediante la angiotomografía, el aporte vascular.

En ninguno de los 31 tumores estudiados se documentó invasión intracraneal, ni datos que sugirieran invasión metastásica a otro nivel.

### **XIII. CONCLUSIONES**

Con la Angiotomografía Multicorte y mediante el post-proceso de las imágenes se pudieron realizar diagnósticos precisos de los tumores estudiados, así como su adecuada caracterización y estadificación; al poder determinar su localización, tamaño, extensión, aporte vascular, grado de invasión y afección sobre los vasos carotídeos. Lo cual permite al cirujano vascular realizar una planeación quirúrgica adecuada y estadificar el riesgo del mismo.

Debido al gran avance tecnológico y a la alta calidad de las imágenes obtenidas en la tomografía computada multidetector se ha logrado desplazar a la angiografía con sustracción digital como método indispensable para la valoración de lesiones vasculares carotídeas.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES BERNARDO SEPULVEDA  
CMN SXXI

México, D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2013

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado:

Utilidad de la angiotomografía multicorte para el diagnóstico y planeamiento quirúrgico de los tumores del cuerpo carotideo en el hospital de especialidades Dr. "Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" Centro Médico Nacional Siglo XXI.

El objetivo del estudio es correlacionar los hallazgos obtenidos en el estudio de angiotomografía de troncos supra aórticos en los pacientes con Glomus Carotideo y los hallazgos posquirúrgicos de los mismos.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en la realización de angiotomografía de troncos supra aórticos.

Entiendo que conservo el derecho de negarme a participar en el estudio, sin que con ello afecte la atención médica que recibo del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven del estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a respetar mi decisión en caso de cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE  
O FAMILIAR RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO  
TRATANTE

\_\_\_\_\_  
TESTIGO 1

\_\_\_\_\_  
TESTIGO 2

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

SEXO Y EDAD DEL PACIENTE	

TAMAÑO DEL TUMOR.	
< 4 CM	
> 4 cm	

NUMERO DE TUMORES	
1	
>1	

LOCALIZACION DEL TUMOR.	
DERECHO	
IZQUIERDO	
BILATERAL	

APORTE VASCULAR DEL TUMOR	
FARINGEA ASCENDENTE	
CERVICAL ASCENDENTE	
OTRAS ((arteria facial, lingual, tiroidea, auricular posterior, occipital y cervical profunda)	
NO IDENTIFICABLE	

EXTENSION INTRACRANEAL DEL TUMOR	
SI	
NO	

RELACION QUE EXISTE ENTRE EL TUMOR Y LOS VASOS CAROTIDEOS	
Tumor bien definido, localizado entre la arteria carótida interna y externa.	
Tumor adherente y que envuelve parcialmente los vasos carotideos.	
Tumor adherido y que envuelve totalmente los vasos carotideos	

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- DENG, Y., & WUANG, X.-M. (2010). Significance of the preoperative guidance of dual-source CT in Carotid body tumor. *Chin Med J* , 2816-2819.
- 2.-Archana B, R., & Kelly K, K. (1999). From de Archives of the AFIF. *Radio Graphics* , 1605-1632.
- 3.- Ki Yeol, L., Yu-Whan, O., & Hyung Jun, N. (2006). Extraadrenal Paragangliomas of the Body: Imaging 4 Features. *AJR* , 492-504.
- 4.- Theron T, k. J., & Gonzalez, J. A. (2006). Current concepts for the Ssriginal management of carotid body tumor. *The American Journal of Surgery* , 104-110.
- 5.- Offergeld, C., & Brase, C. (2012). Head and neck paragangliomas: clinical and molecular genetic classification. *Clinicas 2012* , 19-28
- 6.-Harnsberger, G. (2012). *Diagnostico por imagen cabeza y cuello*. Madrid España: Marban.
- 7.- Dimakakos, P., & Kotsis, T. (2001). Carotid body Paraganglioma: reviu and surgical management. *Eur J Plast Surg* , 58-65.
- 8.- Kruger, A. J., & Walker, P. J. (2010). Important Observations made managing carotid body tumors during a 25 years experience. *J. Vasc Surg.* , 1518-1524.
- 9.- Unlu, Y., Becit, N., & Ceviz, M. (2009). Management of Carotid Body Tumors and familial paragangliomas: Reviu 30 years of experience. *Ann Vasc Surg* , 616-620.
- 10.- Van den Berg, R. (2005). Imaging and management of head and neck paragangliomas. *Euro Radiology* , 1310-1318.



- 11.- Patetesios, P., & Gable, D. R. (2002). Management of carotid body paragangliomas an review of 30 years of experience. *International Journal of Vascular Surgery* , 331-338.
- 12.- Zhang, T. H., & Jiang, W. L. (2012). Perioperative approach in the surgical management of carotid body tumors. *Annals of Vascular Surgery* , 775-782.
- 13.- Fonfach, C., & Imigo, F. (2009). Tumor de Glomus Carotideo a proposito de un caso. *Cuad. Cirg.* , 28-32.
- 14.- Farghally, M., & Farouk, N. (2012). Diagnostic Efficiency of multidetector computed tomography versus magnetic resonance imaging in differentiation of head and neck paragangliomas . *Eur Arch Otorhinolaryngol* , 453-464.
- 15.- Kafie, F., & Freichlag, J. (2001). Carotid body tumor: the role of preoperative embolization. *Intenational journal of vascular surgery* , 237-242.
- 16.- Lanzhong, L., & Ma, D. (2009). A retrospective estudy in management of carotid body tumor. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* , 461-465.
- 17.- Nguyen, R., Shah, L., & Quigley, E. (2011). Carotid Body Detection on CT. Angiography. *AJNR* , 1096-1099.
- 18.- Ortiz, L., & Rascon, M. (2006). Does Shamblin s clasification predict posoperative morbidity in carotid body tumors. *Eur Arch Otorhinolaryngol* , 171-175.19.- Zeng, G., Zhao, J., & Ma, Y. (2012). Resection of carotid body tumors and the additional choice of intraoperative shunt in complicated tumor. *Ann Vascular Surgery* , 511-515.