



UNIVERSIDAD
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DEL
AGUJERO VENOSO EN PACIENTES SOMETIDOS A TOMOGRAFÍA
COMPUTADA DE HAZ CÓNICO (TCHC) EN LA UNIVERSIDAD
FINIS TERRAE**

ANDRÉS MELIÁN RIVAS

Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae,
para optar al título de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Dra. Ma. Fernanda Cortés Sylvester,

Co-tutor: EU. Paulette Paiyeé Villegas

Santiago, Chile

2018

DEDICATORIA, AGRADECIMIENTOS

Dedico este gran logro a mis padres y mi hermano, que siempre me han apoyado de manera incondicional y es gracias a ellos, que ha sido posible llegar hasta el fin. También agradecer y dedicar unas palabras a mi tutora Dra. Fernanda Cortés por su paciencia, cariño y su constante dedicación en este trabajo, ya que, sin su entusiasmo y compromiso, tampoco habría sido posible terminar este proyecto. Finalmente dedicar este trabajo a mi querida familia y amigos que siempre creyeron en mí y en especial a mis queridos abuelos, que, aunque no pudieron estar físicamente en la culminación de esta etapa, siempre estuvieron conmigo.

INDICE

RESUMEN	iv
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO:	2
OBJETIVOS:	19
METODOLOGÍA:	20
CONSIDERACIONES ÉTICAS:	23
RESULTADOS:	24
DISCUSIÓN:	32
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	43

RESUMEN

Introducción: El Agujero Venoso (AV) es un reparo anatómico inconstante localizado en el ala mayor del Esfenoides, de ubicación anteromedial al Agujero Oval, que permite el paso de una vena emisaria esfenoidal, conectando el plexo pterigoideo con el seno cavernoso. Dentro de los métodos de análisis, el estudio de material cadavérico ha sido el más utilizado, sin embargo, nuevas técnicas para analizarlo han surgido, dentro de las cuales la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) ha cobrado vital relevancia. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia y características morfológicas del agujero venoso en pacientes sometidos a Tomografía Computarizada de Haz Cónico del servicio de radiología maxilofacial de la Universidad Finis Terrae.

Metodología: Estudio descriptivo observacional, donde se analizaron 126 exámenes TCHC pertenecientes a la base de datos del servicio de radiología de la Universidad Finis Terrae. Se incluyeron en este estudio aquellos pacientes sometidos a TCHC de cráneo completo, que permitieron una visualización de la fosa craneal media al menos desde posterior y lateral al agujero redondo hasta posterior al agujero espinoso y lateral al agujero oval del esfenoides bilateralmente, permitiendo visualización del AV. Se excluyeron pacientes con anomalías craneofaciales, con evidencia imagenológica de enfermedades degenerativas óseas (especialmente osteoporosis), trastornos congénitos, pacientes con señales de cirugías craneofaciales (placas de osteosíntesis, fijaciones rígidas) y pacientes con presencia de tumores, neoplasias de tejidos duros o artefactos imagenológicos que no permitan una evaluación adecuada de las estructuras anatómicas de estudio. Se realizaron los análisis mediante los softwares SIDEXIS XG® y GALAXY® asociados a la tecnología DENTSPLY SIRONA® donde el volumen de los exámenes se obtuvo mediante una ventana de 15x15x15cm en un volumen esférico. Consignándose posteriormente: presencia (unilateral o bilateral), forma, diámetro, permeabilidad y distancia a otros agujeros

consignando las características con respectivos valores numéricos y posteriormente realizando análisis estadístico de tipo descriptivo.

Resultados: Del total de la muestra analizada, se observó la presencia de AV en un 19%. Del total de AV encontrados, 87,5% se encontraron unilateralmente, mientras que 12,5% se observaron bilateralmente, por otra parte 48,1% se presentaron de forma redondeada, mientras que el 51,9% fueron evidenciados de forma irregular. De este total de AV, 33,3% correspondieron a pacientes de sexo masculino y 66,7% al sexo femenino. El diámetro promedio del AV obtenido fue de 2,2 mm. El 100% de los agujeros se encontraron permeables. La distancia promedio existente entre el AV y el Agujero Oval (AO) fue de 1,72 mm; de la misma forma a distancia promedio a Agujero Espinoso fue de 10,14 mm, mientras que la distancia promedio a la línea media fue de 19,7 mm.

Conclusiones: El AV se presentó con una incidencia del 19%, cuyas características anatómicas detectadas mediante TCHC, lo describen como una estructura ovalada o irregular, permeable, localizada antero medial al AO, que se presenta en mayor proporción de forma unilateral, sin distinción de género. Esto permite concluir que el TCHC es una poderosa herramienta para analizar estructuras anatómicas permitiendo ser utilizada previa a procedimientos quirúrgicos transesfenoidales.

ABSTRACT

Introduction: The Venous Hole (AV) is an anatomical repair located in the sphenoid mayor, the anteromedial location to the Oval Hole, which allows the passage of a sphenoidal emissive vein, connecting the pterygoid plexus with the cavernous sinus. Within the methods of analysis, the study of the material, has been used more closely, however, the new techniques of analysis, the time of computed tomography of TCHC has gained vital importance. The objective of this study is to determine the prevalence and morphological characteristics of the venous foramen in patients undergoing conical beam computed tomography of the maxillofacial radiology service of the Finis Terrae University.

Methodology: Observational descriptive study, where the TCHC exams analyzed was 126. The data analysed was collected from the TCHC exams of the radiology service database of the Finis Terrae University; patients TCHC included where those who underwent complete cranial TCHC which allowed visualization of the middle cranial fossa at least from posterior and lateral to the round hole until posterior to the spinous hole and lateral to the oval hole of the sphenoid bilaterally, allowing AV visualization. We excluded patients with craniofacial anomalies, with imaging evidence of degenerative diseases (especially osteoporosis), congenital disorders, patients with signs of craniofacial surgeries (osteosynthesis plates, rigid fixation), patients with presence of hard tissue neoplasms, or with imagenological artifacts that wouldn't allow a proper analysis of the anatomical structures. SIDEXIS XG® and GALAXY® associated with the DENTSPLY SIRONA® technology where the volume of the examinations is carried out through a 15x15x15cm window in a spherical volume. Consign afterwards: presence (unilateral or bilateral), shape, diameter, permeability and distance to other points consign the characteristics with numerical values and then perform descriptive statistical analysis.

Results: Of the total of the sample analyzed, the presence of AV was observed in 19%. Of the total results found, 87.5% are unilaterally, while 12.5% are observed bilaterally, on the other hand 48.1% are presented in a rounded way, while 51.9% have been evidenced irregularly. Of this total AV, 33.3% corresponded to male patients and 66.7% to female. The average diameter of the AV obtained was 2.2 mm. 100% of the holes were found permeable. The average distance between the AV and the Oval Hole (AO) was 1.72 mm; In the same way at an average distance from a spiny hole was 10.14 mm, while the average distance of a middle line was 19.7 mm.

Conclusions: The AV presented with an incidence of 19%, the anatomical characteristics detected by TCHC, which is known as an oval or irregular structure, permeable, located antero medial to the AO, which occurs in a greater proportion unilaterally, without gender distinction This allows us to conclude that the TCHC is a powerful tool for analyzing anatomical structures

INTRODUCCIÓN

El agujero venoso es un reparo anatómico óseo localizado en las alas mayores del hueso Esfenoides (1). La literatura ha descrito a este agujero como un accidente anatómico inconstante, por lo cual el énfasis en la descripción y enseñanza de éste en las asignaturas de morfología y anatomía humana ha sido escueto (2). Sin embargo, en la literatura actual estudios en cráneos han reportado prevalencia de hasta un 60% en las poblaciones estudiadas (3).

El agujero venoso permite el paso de una vena emisaria (1), que permite una comunicación entre la fosa infratemporal y la fosa craneal media. En la primera se localiza el plexo pterigoalveolar (pterigoideo) y en la segunda el seno cavernoso, los cuales estarían comunicados por dicha vena emisaria (4). Esta comunicación pudiese permitir el paso de trombos infecciosos exocraneales hacia la fosa craneal media (3), abriendo un tema de relevancia odontológica, dado que dicha variación anatómica puede ser una vía de paso para un proceso infeccioso odontogénico, pudiendo producir complicaciones severas tales como trombosis de seno cavernoso e inclusive meningitis bacteriana (5). Además, la presencia de este reparo anatómico se ha asociado a complicaciones de técnicas neuroquirúrgicas para el tratamiento de Neuralgia del Trigémino, producto de la introducción de elementos quirúrgicos en este agujero, lesionando el vaso sanguíneo que contiene con serias complicaciones para el paciente (6,14).

El agujero venoso ha logrado ser descrito mediante técnicas de observación de material cadavérico, pero escasamente a través de imagenología tridimensional (6). El objetivo general de este estudio fue determinar la prevalencia del agujero venoso y sus características anatómicas y morfológicas en pacientes sometidos a exámenes de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) en el servicio de imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae.

MARCO TEÓRICO

Arquitectónicamente, el cráneo se encuentra conformado por 22 huesos, de los cuales 14 pertenecen al denominado Viscerocráneo y 8 conforman el Neurocráneo; a su vez este último se encuentra subdividido en dos porciones anatómicas: La bóveda craneal o Calota cuya osificación es principalmente membranosa y por otra parte la base de cráneo, cuya osificación es principalmente cartilaginosa. Dentro de los huesos pertenecientes a este último grupo encontramos el hueso esfenoides (1,7). Este es un hueso impar que se encuentra localizado en la porción media de la base de cráneo en la fosa craneal media entre el hueso frontal y etmoides anteriormente, y los huesos occipitales y temporales posteriormente (1), siendo un hueso que se articula con todos los del Neurocráneo (1). Debido a esta disposición los antiguos anatomistas le dieron su nombre a partir de la raíz griega *sphenon* que significa cuña (7).

Se clasifica como un hueso irregular y neumático, el cual se caracteriza por participar en la conformación de cavidades comunes de cráneo y cara como: la cavidad orbitaria, la cavidad nasal, la fosa pterigopalatina y la fosa infratemporal; es debido a esto, un hueso con diversas comunicaciones anatómicas y que da paso una gran cantidad de estructuras nerviosas y vasculares (1,7).

El esfenoides se encuentra dividido en: un cuerpo, un par de alas mayores, un par de alas menores y un par de procesos pterigoides (1,7). Se encuentra formado principalmente por tejido óseo compacto y una pequeña cantidad de tejido óseo esponjoso a nivel de la región de las alas mayores (1). En el espesor de éstas, en su concavidad interna, se encuentra una serie de agujeros y accidentes anatómicos los cuales han sido descritos en la literatura como 4 agujeros o fisuras constantes que permiten comunicar con diferentes cavidades anatómicas: en primer lugar la fisura orbitaria superior que es una hendidura localizada entre las alas mayores y menores, que permite el paso de diferentes elementos anatómicos

como los nervios oculomotor, troclear, abducens, ramos del nervio oftálmico y la Vena Oftálmica superior a la cavidad orbitaria (1,7). Posterior a esta, aproximadamente 3 a 4 mm del borde medial de la fisura orbitaria superior se encuentra el Agujero redondo, que posee una dirección anteroposterior y que permite el paso del nervio maxilar hacia la fosa Pterigopalatina (1). En tercer lugar, se localiza el Agujero Oval, que, a diferencia de los agujeros descritos anteriormente, posee una dirección anatómica cráneo – caudal, se encuentra en promedio 1 cm posterior y lateral al agujero redondo y permite el paso del Nervio Mandibular hacia la fosa infratemporal. Finalmente se describe el agujero espinoso, el cual se localiza a nivel de la Espina del Esfenoides 2 a 3 mm aproximadamente posterior y lateral al agujero Oval, por el cual atraviesa la Arteria meníngea media, rama colateral de la arteria Maxilar, así como el ramo meníngeo recurrente proveniente del nervio mandibular (1,7)

Además de la existencia de estos 4 agujeros constantes, la literatura anatómica ha descrito 2 agujeros inconstantes: el agujero petroso y el agujero venoso (1). El agujero petroso, también descrito en la literatura anatómica como el orificio superior del agujero innominado de Arnold es un agujero localizado posterior y medial al agujero Oval, cuya presencia se encuentra destinada al paso de un ramo nervioso comunicante. Por otra parte, se encuentra el agujero Venoso, también conocido como Agujero emisario esfenoidal, Canalículo esfenoidal o Foramen de Vesalio (7), es un accidente óseo que se encuentra localizado en la porción cóncava del ala mayor del esfenoides en la fosa craneal media, en una ubicación anteromedial al agujero oval, al agujero espinoso y al canal carotídeo, y posteromedial al agujero redondo, pudiendo ser observado desde cara endocraneal del hueso esfenoides (7) (Fig.1) Sin embargo, también han existido reportes de la presencia de este agujero solamente en la cara exocraneal del hueso sin estar presente en el endocraneo (2). De hecho, en un estudio publicado el 2011 por *Vipavadee C. et al.* se analizaron 377 cráneos provenientes de material cadavérico del departamento de anatomía de la Universidad Chiang Mai en Tailandia, donde el 25% de los agujeros observados, fueron encontrados

exocranealmente, en comparación a un 15,9% ubicados endocranealmente; situación que dista a lo descrito en la literatura antigua (2). Este agujero se caracteriza por ser distintivo de la raza humana, dado que no se ha descrito en otros seres vivos ni en primates.



Fig.1: Imagen exocraneal de base de cráneo que muestra el agujero Venoso (flecha negra), Oval (asterisco) y espinoso (doble flecha) (17)

El origen del agujero venoso no se encuentra dilucidado del todo, pero según *N, B, & S, 2005* el mecanismo de osificación del hueso esfenoideas sería una de las teorías más aceptadas: este presenta osificación mixta (4); donde la mayoría de sus centros de osificación son del tipo endocondral y sólo dos son de carácter membranoso; la base de cráneo se encuentra preformada alrededor de las 11 semanas y comienza a osificarse en un patrón que va en dirección postero-anterior (4), los centros postesfenoidales (que dará origen al ala mayor y a la lámina lateral del proceso pterigoides) y presfenoidales (del cual se origina el ala menor), comienzan a aparecer entre la 14 y 17 semana respectivamente, indicando el sitio de fusión ósea, que podría considerarse como el origen del agujero venoso (4). Por otra parte, también existe la teoría de que su origen estaría directamente relacionado con el Agujero Oval, dado que se plantea en la literatura

que el agujero Venoso se formaría producto de la osificación de una espícula ósea que atravesaría al agujero Oval, lo que daría como resultado dos agujeros con características anatómicas propias y sería uno de los motivos de la estrecha proximidad y relación de ambos reparos anatomicos (20)

En situación de normalidad se han descrito diferentes diámetros promedio de esta variación anatómica, los cuales varían desde 0,63 mm hasta 3 mm (4). Se puede presentar bilateralmente y de forma redondeada (9,10) pero se ha observado en estudios que puede presentarse de formas ovalada e irregular y de manera unilateral o asimétrica (3), siendo esto último asociado a situaciones patológicas como melanomas faríngeos, angiofibromas, fistulas carotideas con drenaje por la vena emisaria y neurofibromatosis (8). Este agujero ha sido considerado un reparo anatómico inconstante, tanto así que sólo es mencionado escuetamente en los textos de anatomía humana, sin mayor descripción. Sin embargo, esta situación ha ido cambiando en los últimos 15 años desde los primeros estudios descriptivos con osamentas (2), hasta hoy con los últimos estudios digitales e imagenológicos (17) convirtiéndose en un tema controversial y discutible, dado que la frecuencia con que se ha encontrado en nuevas investigaciones es muy variable, con cifras que oscilan desde el 5% (41) hasta el 100% (32), siendo un tema no despreciable (tabla 1).

Estudio	Año	N° de muestras	N° Agujeros Venosos	Porcentaje
A.L Shinoara et. al. Brasil	2009	400	135	33,75%
Ginsberg et al. USA	1994	123	98	80%
K. Natsis et al. Grecia	2016	195	78	40%
Vipavadee C. et al	2011	377	71	16,1%
Aviles S. et al Mexico	2011	25	5	20%
Binita B. et al India	2015	78	29	37,2%
Mehmet A. et al Turquía	2012	172	60	34,8%
Bayrak S. et al Turquía	2017	317	89	28,1%
Kodama et al. Japan	1997	400	87	21,75%
Dogan et al.	2014	62	20	32,3%
Rossi et al.	2010	80	32	40%
Jose N. et al. Brasil	2018	194	35	18,55%
Srimani et. Al	2014	50	3	5%
Shaik et al.	2012	250	90	36%
Reymond et al.	2005	100	17	17%
Ozer and Gobsa	2015	172	60	34,8%
Lanzieri et al.	1988	54	39	72,2%
Gupta et. al	2005	35	15	42,9%
Kaplan et. al	2007	10	10	100%

Tabla 1: Incidencia de agujero Venoso. Revisión de la literatura

Dentro de lo descrito en la literatura, el agujero venoso puede presentarse como un agujero sin comunicación o también puede presentarse como un canal permeable (2,4,6,9). Cuando se presenta de esta última forma, conecta dos cavidades: la fosa craneal media con la fosa infratemporal (1). Además, cuando el

agujero venoso se encuentra canalizado, permite el paso de un elemento venoso vascular denominado vena emisaria esfenoidal (1,7). También se ha descrito que permite, en menor porcentaje, el paso de otros elementos vasculares y nerviosos tales como una arteria meníngea accesoria y el nervio esfenoidal lateral (4). Dicha vena emisaria permite la conexión de dos elementos vasculares: el plexo pterigoideo (fosa infratemporal) y el seno cavernoso (fosa craneal media), siendo una vía de comunicación entre el drenaje venoso endocraneal y extracraneal (1,4,7). Sin embargo, al ser este agujero descrito como una estructura anatómica inconstante, se cree que cuando no se encuentra presente, el vaso sanguíneo emisor que lo atraviesa y conecta ambas estructuras venosas, cruzaría la base de cráneo mediante el Agujero Oval en conjunto con el Nervio Mandibular (20), de hecho *Henderson et al.* (31) realizó una disección de 100 cadáveres, en los cuales observó que cuando el agujero Venoso se encontraba presente, la estructura venosa emisaria desaparecía del agujero Oval y, cuando no estaba presente, atravesaba a este último (31).

Estos vasos emisarios permiten el flujo de sangre de forma lenta y en ambas direcciones a diferencia de los principales vasos sanguíneos del cuerpo humano (28). La función de este conjunto de elementos vasculares juega un papel fundamental en la regulación de la presión intracraneal, dado que en algunos casos estos pequeños elementos vasculares actúan como válvulas de seguridad ante variaciones abruptas de presión arterial (27), de forma que cuando existe un aumento en la presión intracraneal, estos vasos permiten el drenaje sanguíneo encefálico (28).

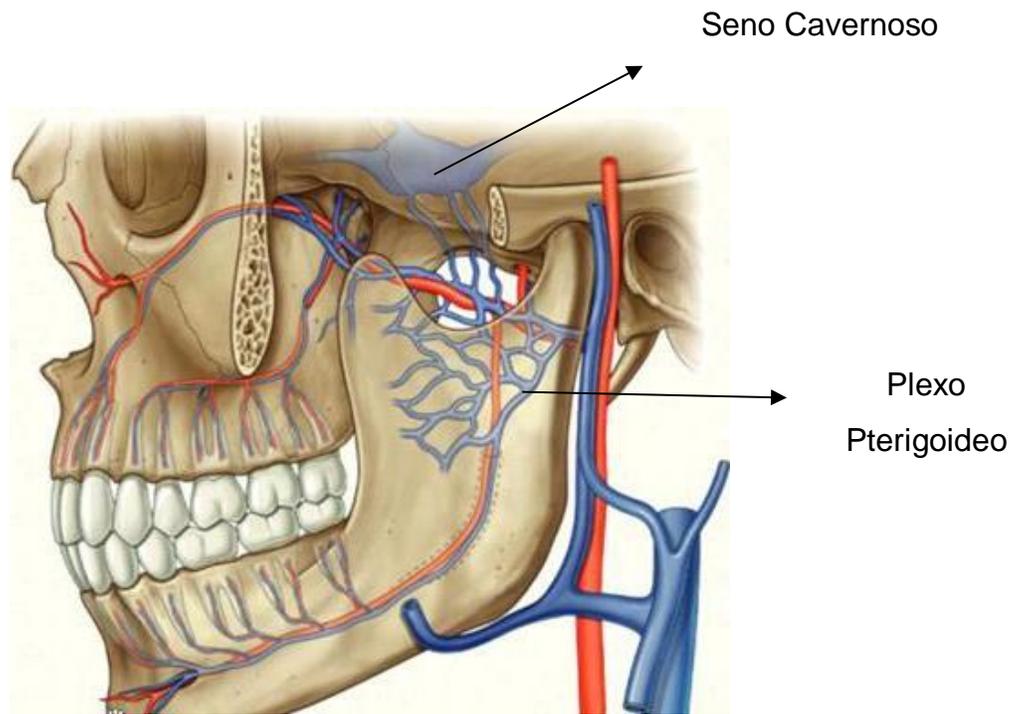


Fig.2: Comunicación entre seno cavernoso y plexo pterigoideo (42)

La existencia de esta comunicación pudiese ser motivo de diversas complicaciones clínicas. En primer lugar esta canalización es una vía de comunicación que permite el paso de procesos infecciosos desde el exocráneo al seno cavernoso, de hecho se cree que el plexo pterigoideo dada sus múltiples conexiones venosas es una de las vías principales de ingreso de trombos infecciosos al seno cavernoso (11-13), pudiendo generar complicaciones tales como: trombosis séptica de seno cavernoso, meningitis bacteriana, abscesos e infartos cerebro-vasculares (11). Estos procesos infecciosos se dan mayoritariamente por diseminación por contigüidad o por embolia séptica, causadas principalmente por procesos supurativos provenientes de la órbita, los senos paranasales, infecciones provenientes del tercio superior facial o procesos odontogénicos provenientes de piezas dentarias (28). Esto último, cobra vital importancia en odontología, ya que, a partir de un proceso infeccioso odontogénico en la región periapical de los dientes, principalmente maxilares, pudiesen generarse infecciones más severas como celulitis y flegmones de espacios anatómicos, comprometiendo así la vida del paciente (12). De hecho, se ha reportado en la literatura trombosis de seno cavernoso producidas por infecciones odontogénicas y faciales (11,13), siendo el agujero venoso una de las

posibles vías de comunicación de estos procesos odontogénicos (11, 13). Por otra parte, se ha reportado la participación del agujero Venoso en la invasión tumoral de neoplasias malignas, dado que la existencia de este reparo anatómico permitiría la invasión de distintos tipos de tumores provenientes de la nasofaringe que comprometan regiones o estructuras anatómicas como el músculo tensor del velo del paladar , la tuba auditiva (antiguamente denominada trompa de Eustaquio) ,la Fosa Escafoidea del hueso Esfenoides o por invasión perineural de nervios que eventualmente pudiesen tener paso a través de este agujero, afectando de esta forma la base de cráneo y al Seno Cavernoso (21).

También se han reportado complicaciones clínicas asociadas a técnicas neuroquirúrgicas, asociadas al tratamiento de la Neuralgia del nervio trigémino (25). La Neuralgia del trigémino es uno de los dolores neuropáticos más comunes que se encuentran en la cabeza y el cuello, el cual se manifiesta como una crisis de choque o de ardor en intervalos indefinidos, generalmente desencadenada por estimulación no dolorosa en la cara, siendo una patología poco frecuente en personas menores de 40 años y más común después de los 60 años (25). Esta patología se caracteriza clínicamente por crisis de dolor paroxístmicos y que duran desde fracciones de segundos hasta dos minutos en uno o más territorios de inervación del nervio trigémino, siendo la frecuencia variable, de entre cientos de ataques por día a años de remisión entre una crisis y otra (25,26). Los mecanismos etiopatogénicos no se conocen del todo, pudiendo existir desde neuralgias sin etiología aparente hasta neuralgias secundarias asociadas a procesos infecciosos, tumorales o relacionadas la compresión del nervio trigémino a su salida del tronco encefálico por un bucle arterial o venoso aberrante (25). Dentro de las alternativas de tratamiento, existen abordajes y técnicas quirúrgicas utilizadas, tales como la rizotomía percutánea del ganglio trigeminal, la radiofrecuencia del ganglio trigeminal y la compresión- descompresión del Ganglio de Trigeminal (25, 26). Todos estos son procedimientos poco invasivos que poseen una característica similar, dado que utilizan al agujero oval como reparo anatómico usado como vía de comunicación con el ganglio trigeminal, mediante el

cual se introducen elementos quirúrgicos al *Cavum trigeminal* como agujas y catéteres sin la necesidad de una cirugía abierta (6,14,26). La proximidad y presencia del agujero venoso al agujero oval puede generar confusión durante estos procedimientos, penetrando con los elementos quirúrgicos como agujas al primero, pudiendo provocar punciones y lesiones a la vena emisaria que contiene, causando complicaciones potencialmente graves tales como: hematomas temporales, paresias del nervio oculomotor, punción de la arteria carótida interna, fístulas carotido – cavernosas, ceguera y hemorragias intracraneales (15). *Gusmao et al.*(29) declararon que la tasa de fallos de estas técnicas quirúrgicas variaban entre un 0,5% al 4% con un promedio de 2,7%; siendo un porcentaje bajo, aunque no debe ser despreciado dado que esto puede deberse a la existencia o no del agujero Venoso (29). *Sindou et. al* y *Sweet* (30) demostraron que la proximidad del Agujero Venoso al Agujero Oval aumenta el riesgo de accidentes en algunas de las técnicas quirúrgicas para tratar la Neuralgia del Nervio Trigémino (30), de hecho existen estudios como los realizados por *Shinohara et al.*(14) y *Rossi et al.* (27) donde analizaron las distancias existentes entre el Agujero Venoso y el Agujero Oval eran en promedio de 2,5 mm, demostrando que la distancia existente entre estos dos agujeros es corta(14,27). También, se realizaron investigaciones que planteaban que el agujero venoso incidía en el diámetro del agujero oval, concluyendo que a mayor diámetro del agujero venoso, menor era el diámetro del oval con mayor riesgo de complicaciones quirúrgicas (16). Ahora, esto podría ser descartado con las últimas investigaciones como la de Katsi N. et al que en el año 2016 investigó 117 cráneos del departamento de anatomía de la Universidad nacional de Atenas en Grecia y determinó que no existía correlación significativa entre la presencia de agujero venoso con el tamaño, forma o distribución del agujero oval (16).

Los diversos estudios realizados para investigar esta estructura anatómica se han centrado principalmente en el estudio de osamentas, mediante visión y medición directa con alambres o hilos de 0,2 mm con registro de: presencia, forma, tamaño, bilateralidad, permeabilidad y distancia en milímetros a otros agujeros (2-23); en

algunos casos los estudios se complementaron con estudio fotográfico y medición con programas de computacionales como *image tool 3.0 program* para obtener medidas más precisas (2). En Chile no existen estudios sobre este tema, pero uno de los últimos estudios realizados en Brasil publicado el 2018, contó con la participación de académicos de la Universidad de la Frontera (17). A pesar de ser un método de análisis relativamente sencillo, requiere de una muestra de material cadavérico considerable para que las muestras estudiadas y los resultados obtenidos sean estadísticamente significativos (2-23).



Fig. 3: Agujero Venoso (FLECHA BLANCA), vista endocraneal; material osteoteca pabellón anatomía humana, Universidad Finis Terrae,

Otro método de utilidad, pero menos usado, es el método imagenológico tridimensional; se han informado análisis de agujeros de base craneal mediante tomografía axial computarizada (18).

Las radiografías intraorales, panorámicas y cefalométricas han sido las técnicas imagenológicas básicas más utilizadas en radiología dentomaxilar para la valoración bidimensional de los tejidos duros dentomaxilares, pero debido a la compleja conformación anatómica de la región maxilofacial, estas técnicas no permiten una correcta visualización de los tejidos producto de la superposición de estructuras en una sola proyección, por esta razón el uso de imagenología tridimensional multiplanar es el examen de elección para la valoración de estructuras anatómicas maxilofaciales en los tres sentidos del espacio (24), siendo un examen indicado en múltiples procedimientos odontológicos como:

- Evaluación periodontal
- Endodoncia, evaluación de cavidades pulpares
- Evaluaciones prequirúrgicas
- Ortodoncia
- Análisis cefalométricos
- Evaluación morfología de la ATM
- Evaluación de la vía aérea y senos paranasales
- Implantología.
- Patología, evaluación de tumores y quistes.
- Análisis de piezas dentarias incluidas y semiincluidas.
- Impactaciones.
- Análisis de estructuras anatómicas como canal mandibular y agujero mentoniano.
- Fracturas dentarias.
- Determinación de volumen, forma y posición de huesos.

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC), también denominada Tomografía Volumétrica digital, es el examen imagenológico tridimensional más utilizado actualmente en odontología; esta tecnología es inicialmente desarrollada en el año 1995 con los italianos Attilo Taconi y Piero Mozzo los que presentaron el primer dispositivo de imágenes maxilofaciales y fue lanzado comercialmente en Europa el año 1999 (24). La tecnología TCHC consiste principalmente en la obtención de múltiples imágenes digitales de alta resolución en la medida que un conjunto emisor de rayos X y un sensor plano, giran en torno a un campo anatómico a visualizar (19). Este utiliza un haz de rayos X en forma cónica o piramidal que se dirige a un área anatómica maxilofacial específica que recibe el nombre de campo de visualización (FOV, del inglés "Field of View"). Estos tomógrafos de Haz Cónico permiten realizar escaneos con diferentes campos de visualización dependiendo la indicación clínica, existiendo pequeños (hasta 4x4cm²) los cuales nos permiten reproducir con exactitud estructuras anatómicas de diámetros pequeños como raíces dentales, medianos (8x8 cm² – 10 x 6 cm²), que permiten visualizar un mayor campo anatómico como una mandíbula, o grandes (10 x 10 cm² – 15 x 15 cm² – 23 x 26 cm²) que permiten la visualización bimaxilar o cráneo completo (24). Las dimensiones del campo de visión dependen del tamaño y la forma del detector, la geometría de proyección del haz y la capacidad de colimar el haz de rayos X; La reducción del FOV en la mayoría de las unidades TCHC se realiza mediante el uso de filtros de plomo ajustables como una colimación primaria en la fuente de radiación (24), incluso en algunos dispositivos TCHC es posible unir volúmenes 3D adyacentes, lo que resulta en FOV más grandes (24)

El escaneo puede realizarse con el paciente de pie, sentado o acostado, según el tipo de escáner y la necesidad del paciente y durante la adquisición el paciente debe permanecer inmóvil mientras la fuente emisora va girando en torno a su cabeza, pudiendo girar desde 180° hasta 360° alrededor de ésta con una duración del examen que oscila entre 10 a 40 segundos aproximadamente, convirtiéndolo en un examen sencillo y seguro dado que las dosis de radiación emitidas son

significativamente menores a las que se emiten en un estudio tomográfico médico (19, 24). La posición de pie es la más utilizada, pero es la más susceptible a los movimientos del paciente, pudiendo generar artefactos de movimiento, de hecho, aunque los pacientes puedan mantenerse mayoritariamente inmóviles sin realizar durante la realización del examen, las pulsaciones hemodinámicas inducidas por los latidos cardiacos del paciente pueden producir movimientos leves, pero relevantes en la región maxilofacial (aproximadamente 80 μm) (24). Los escáneres que utilizan una posición de pie normalmente también tienen una columna motorizada que permite la traducción vertical del tubo de rayos X y el sistema detector, proporcionando así acceso también a, pacientes en sillas de ruedas. Por otro lado, la posición sentada permite la comodidad del paciente y la orientación más natural, y por lo tanto reduce los artefactos inducidos por movimientos (19, 24). La posición en decúbito dorsal se utiliza actualmente en menor medida, dado que se demandan grandes dimensiones espaciales de la habitación para realizar el examen en dicha posición (19, 24).

Los sistemas de TCHC modernos utilizan detectores de panel plano ("Flat Panel") o CMOS , los cuales contienen una matriz de pixeles de transistores de película delgada de silicio u oxido de metal (19,24); Los rayos X emitidos por la fuente, son convertidos en fotones mediante materiales de centelleo de los paneles, donde finalmente la luz es detectada por fotodiodos , donde finalmente se lee desde toda la matriz de detectores para compilar una imagen digital de datos brutos de proyección, los que posteriormente son procesados mediante un software computacional (19,24).

Desde una perspectiva económica los sistémicas TCHC dentales son económicamente menos costosos en comparación con los tomógrafos computarizados multicorte de uso médico, esto dado que el tubo de rayos X de un TCHC dental puede emplear especificaciones técnicas similares a un escáner panorámico (24), la estructura básica de un pórtico TCHC dental se puede diseñar de forma similar al sistema panorámico, pero en el caso de TCHC, combinado con

detectores digitales más avanzados, software y una computadora de reconstrucción (19,24). Esta estructura básica similar a un escáner panorámico permite posicionar el equipo en espacios más reducidos, aspecto importante en las prácticas dentales (19).

Los sistemas TCHC poseen características técnicas que lo convierten en una alternativa valiosa al momento de realizar análisis de estructuras anatómicas. La unidad mínima que compone la imagen tridimensional en un volumen tomográfico tridimensional se denomina "Voxel" (19, 24). El Voxel se relaciona con la resolución espacial de una imagen, esto quiere decir que a menor tamaño tenga un voxel, mejor será la resolución espacial de la imagen obtenida. Hoy en día existen equipos que permiten regular el tamaño del Voxel siendo el más pequeño disponible en la actualidad es de 75 μm aproximadamente, y la selección más alta posible es de 600 μm , por lo tanto, el tamaño del Voxel puede influir en el rendimiento del diagnóstico con tareas especiales, como la evaluación del trauma dental o evaluación de canales radiculares en endodoncia, que requieren un alto nivel de detalle (24). Sin embargo, cuando los Voxels son más pequeños requieren de aumentar los niveles y tiempos de exposición (24).

Los Voxels de los tomógrafos computarizados de haz cónicos son isotrópicos, lo que significa que poseen el mismo diámetro en los tres sentidos del espacio de los datos de la imagen volumétrica, como tal, los datos isotrópicos de la imagen en 3D se pueden revisar desde cualquier dirección proyectada utilizando la orientación del corte reformateado con una calidad de imagen similar (24). Además, el conjunto de datos de imágenes en 3D se puede procesar posteriormente en visualizaciones similares a las representaciones radiológicas dentales tradicionales, como proyecciones panorámicas, transversales, cefalométricas o bilaterales múltiples de la articulación temporomandibular (24). Esta situación difiere de los tomógrafos helicoidales multicorte de uso médico, cuyos Voxels son anisotrópicos, lo que quiere decir que las dimensiones de estos no son las mismas

en los tres sentidos del espacio, por lo que la imagen volumétrica obtenida y la reproducción anatómica no es fiel comparada con los sistemas TCHC (19,24).

Aunque las dosis efectivas de los escáneres TCHC varían en función de factores como el FOV, pueden llegar a ser casi tan bajas como una radiografía panorámica y considerablemente menor que una Tomografía computarizada médica, siendo una de las mayores ventajas del TCHC frente a la Tomografía computarizada; el haz está más colimado y la radiación menos dispersa (19). La literatura relata que el riesgo de cáncer inducido por radiación atribuible de por vida presentado en los exámenes mediante TCHC fue de entre 2,7 y 9,8 por millón de exámenes, siendo así el TCHC un examen imagenológico más seguro para el paciente respecto de otros exámenes radiológicos. Sin embargo, aunque la dosis y el riesgo de cáncer asociados a la exposición a radiación ionizantes producto de TCHC dental son bajas para un paciente individual, el amplio uso de radiación que cubre grandes poblaciones no debería aceptarse sin una justificación adecuada de forma que el clínico responsable en solicitar un examen TCHC debe tener en cuenta el historial médico del paciente para decidir si la aplicación de TCHC está realmente justificada o si se pueden utilizar métodos alternativos de ahorro de dosis (19, 24).

La resolución de contraste es el rango de tonos de grises en los píxeles, y representan el coeficiente de atenuación de los rayos X que permite la evaluación de la densidad de los tejidos en una tomografía computarizada (19,24). Los valores intrínsecos de la escala de grises se calibran según la escala de la unidad Hounsfield (HU) que describe la atenuación relativa de rayos X en un Vóxel en relación con la atenuación del aire, siendo -1000 en el rango HU y agua siendo cero en el rango HU (24). La escala HU es principalmente aplicada en tomógrafos multicorte de uso médico dado que permite realizar hipótesis diagnósticas según los valores numéricos de las densidades obtenidas en las imágenes (19,24). La aplicabilidad de la escala HU en datos de imagen TCHC es limitada debido a varios factores físicos que incluyen, principalmente, la dispersión de rayos X debido a la geometría del cono y el truncamiento de datos de proyección, que

generan incertidumbre e inconsistencia en los valores de HU reclamados y en última instancia, limitan la resolución de bajo contraste o sea limitan la resolución en tejido blando (24). Por lo tanto, los valores exactos de la escala de grises (también denominada escala Pseudo- Hounsfield) deben usarse con precaución en aplicaciones clínicas de TCHC (24)

Ginsberg et al. (10) en el año 1994, realizó uno de los primeros análisis de base de agujeros de base de cráneo mediante tomografía computarizada de alta resolución donde analizó las variaciones de los principales agujeros de fosa craneal media (10). En este estudio se logró analizar principalmente: agujero oval, agujero redondo, el canaliculo innominado, el agujero espinoso y el agujero venoso (10). Los estudios descritos en la literatura mediante esta técnica han permitido analizar: presencia o ausencia de agujero venoso, bilateralidad o unilateralidad, formas (Ovalada e irregular principalmente), diámetro, distancia y fusión con a otros agujeros de base de cráneo, demostrando ser un método muy eficaz, dado que permite un análisis más preciso de los diámetros y distancias existentes a otras estructuras anatómicas (20). Incluso, se han reportado estudios imagenológicos de otros agujeros anatómicos menos estudiados mediante esta técnica como el agujero meningo – orbitario, el canal palatovaginal y el canal mediano basilar (18).

Existen escasos estudios poblacionales, dado que la mayoría fueron realizados en material cadaverico. Solo *Bayrak et. al.* en Turquía realizó un estudio imagenológico en una población de pacientes de la Universidad de Ankara (20), observando una prevalencia del Agujero Venoso del 28,1% siendo mas prevalente en mujeres, de presencia unilateral , de lado derecho y de forma redondeada (20); esta situación difiere en Chile, dado que no existen estudios sobre este tema.



**Fig. 4: Corte Axial TCHC, servicio de imagenología de la Universidad Finis Terrae.
Agujero venoso indicado en la flecha blanca.**



**Fig. 5: Corte coronal TCHC, servicio de imagenología de la Universidad Finis Terrae.
Agujero Venoso indicado en la flecha blanca**

OBJETIVOS

a) Objetivo General

Determinar la prevalencia y características morfológicas del agujero venoso en pacientes sometidos a Tomografía Computarizada de Haz Cónico del servicio de radiología maxilofacial de la Universidad Finis Terrae.

b) Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de pacientes pertenecientes a la base de datos del servicio de imagenología de la Facultad de odontología de la Universidad Finis Terrae que presentan agujero venoso observable por Tomografía Computarizada de Haz Cónico.

- Describir las características anatómicas más frecuentes en los pacientes sometidos a Tomografía Computarizada de Haz Cónico pertenecientes a la base de datos del servicio de imagenología de la Facultad de odontología de la Universidad Finis Terrae.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo observacional. Se recolectó la muestra desde la base de datos ya existente del servicio de imagenología de la Facultad de odontología de la Universidad Finis Terrae en todos los pacientes que se realizaron exámenes TCHC de cráneo completo.

Se incluyeron en este estudio a aquellos volúmenes de TCHC de cráneo completo, que permitiese la visualización de la fosa craneal media al menos desde posterior y lateral al agujero redondo hasta posterior al agujero espinoso y lateral al agujero oval del esfenoides bilateralmente, permitiendo visualización de agujero venoso, de existir.

Se excluyeron todos aquellos exámenes de pacientes que presentasen anomalías craneofaciales, con evidencia imagenológica de enfermedades degenerativas óseas (como osteoporosis), trastornos congénitos, pacientes con señales de cirugías craneofaciales (placas de osteosíntesis, fijaciones rígidas), con presencia de lesiones tumorales o neoplasias de tejidos duros o exámenes con cualquier tipo de artefacto que afectase la zona de interés en grado que determine una calidad de la imagen insuficiente como para evaluar las estructuras anatómicas de estudio.

Se realizó el análisis de cada estudio imagenológico TCHC de cráneo completo realizado en el servicio de imagenología. Para la obtención de dichas imágenes se utilizó el equipo GALILEOS TCHC PLUS con FaceScan (Sirona Systems inc, Alemania). Estos exámenes fueron indicados previamente en forma justificada por motivos diagnósticos para los pacientes. El volumen de dichos exámenes se obtuvo mediante el uso de una ventana de 15x15x15cm en un volumen esférico.

Se utilizaron las imágenes digitales almacenadas en la base de datos de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae. Para obtener acceso a

éstas se solicitó autorización al jefe encargado del servicio de imagenología vía autorización formal escrita (ver anexo 2)

Se definió como agujero venoso a aquella estructura ovalada con una medida de al menos 0,5 a 3 mm, parcial o totalmente permeable, localizada medial, anterior o anteromedial al agujero oval; de forma irregular u ovalada. En caso de encontrarse fusionado con otros agujeros, quedaron definidas como variaciones de agujero venoso. Los exámenes fueron analizados mediante los softwares SIDEXIS XG® y GALAXY® asociados a la tecnología DENTSPLY SIRONA®. Para cada una de las imágenes se recolectaron los siguientes datos: Sexo y edad del paciente, presencia o ausencia de agujero venoso, bilateralidad o unilateralidad de éste de existir, forma (ovalada o irregular), presencia o ausencia de confluencia de agujeros, diámetro (mm), distancia al agujero oval, espinoso y línea media, medida en milímetros; siendo estos parámetros, los mas analizados en los diversos estudios publicados en la literatura, sobre todo *Bayrak et. al(20)*, quien realizó el mismo estudio en TCHC (20); Siendo fundamental, dado que la evaluación métrica de los agujeros anatómicos vecinos al Agujero Venoso es fundamental por la proximidad milimétrica de estos reparos anatómicos en los procesos neuroquirúrgicos de fosa craneal media (2-23).

La medición del diámetro del Agujero Venoso se realizó entre corticales internas de este agujero pasando por su eje mayor; mientras que las distancias entre Agujeros Venoso – Oval, Venoso – Espinoso, Venoso – línea se realizaron desde la cortical interna de cada agujero al otro. Todas las imágenes fueron reorientadas de tal forma que el plano de Frankfurt se orientó paralelo al plano horizontal y los otros dos planos ortogonales se reorientaron perpendiculares a éste. Los datos fueron tabulados en el programa Windows Excel, consignando las características encontradas con sus respectivos valores en número.

Se realizó calibración previa, mediante clase introductoria de base mediante un tutor experto y luego evaluación de 30 exámenes por el operador y el experto,

evaluando el nivel de concordancia entre ambos mediante un test Kappa; procedimiento que se repitió con una semana de intervalo.

Una vez culminada la recolección de datos, se realizó el análisis mediante el software SPSS 10 (SPSS Inc, Sede de la empresa IBM, Chicago, IL).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio es observacional de tipo descriptivo, por lo cual no se requiere realizar ninguna intervención directa en pacientes, ni introducir una variable en una población. Sólo se utilizaron exámenes imagenológicos de una base de datos, donde los pacientes sometidos a TCHC dental tienen sus imágenes previamente obtenidas.

Una vez finalizado el anteproyecto, se obtuvo aprobación al comité ético científico de la Universidad Finis Terrae previo al inicio de la recopilación de datos. Para ello se trabajó con una base de datos imagenológicos anonimizada, conociendo sólo el sexo y edad del paciente sin acceder a información sensible de éste.

El ciego sería roto sólo en el caso de la necesidad de informar un hallazgo patológico relevante no descubierto anteriormente, y que requiera acceso a datos sensibles del paciente para su análisis y posterior aviso a paciente afectado.

Los datos serán:

- Confidenciales: Sólo los evaluadores tendrán acceso a los exámenes complementarios de los pacientes, y en ningún caso los datos pueden ser divulgados.
- Anónimos: Los nombres y datos de los pacientes no pueden ser revelados y estos deben ser anónimos antes del análisis de la información preservando todos los datos sensibles de este.
- Legales: El proyecto de investigación fue aprobado por el comité ético científico (ver anexo 1 y 3)

RESULTADOS

La calibración realizada entre operador y tutor experto para análisis de Agujero Venoso mediante TCHC, arrojó en una primera instancia, una concordancia del 83% (0,83 según índice de Kappa) en las primeras 30 muestras analizadas, mientras que, en un segundo análisis, se logró un 92% (0,92 según índice de Kappa) de concordancia entre operador y tutor experto, siendo estos valores, según la escala de valoración Kappa, casi perfecto (0,81 – 1,00). Por lo cual, se concluye que operador se encuentra calibrado con respecto a tutor experto para el análisis de Agujero Venoso mediante TCHC.

De 130 estudios volumétricos, correspondiente al universo de tomografías de cráneo completo realizadas en el servicio de imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae, entre el 03 de Marzo del 2014 hasta el 09 de Septiembre del 2018 que cumplieron con los criterios de inclusión, 126 fueron evaluados luego de la aplicación de los criterios de exclusión.

		Presencia			Total
		Unilateral	Bilateral	Ausente	
Sexo	Masculino	7 (5,5%)	1 (0,79%)	35 (27,8%)	43 (34,2%)
	Femenino	14 (11,1%)	2 (1,58%)	67 (53,1%)	83 (65,8%)
Total		21 (16,6%)	3 (2,38)	102(80,9%)	126 (100%)

Tabla 1: Presencia y distribución de Agujero Venoso según sexo.

De los 126 volúmenes analizados, 43 eran pertenecientes a pacientes de sexo masculino (34,12%) y 83 (65,87%) de sexo femenino. Se observó que el Agujero Venoso se encontró presente en 24 (19,04%) volúmenes y ausente en 102 (80,96%). De aquellos casos en donde se evidenció Agujero venoso presente, 8 (33,3%) eran de sexo masculino y 16 (66,7%) eran de sexo femenino (Ver tabla 1).

Del total de 126 muestras analizadas 7,93% evidenciaron Agujeros Venosos unilaterales de lado derecho, mientras que 8,73 % se observaron en el lado izquierdo y 2,3% de forma bilateral. Se encontraron un total de 27 (21,4%) Agujeros Venosos en las 126 imágenes analizadas, de este total, la presencia bilateral del Agujero Venoso en este estudio fue de 3 casos (12,5%) mientras que se evidenció unilateral en 21 (87,5%), donde se encontró que 10 agujeros se encontraban en el lado derecho correspondiente al 47,6%, mientras que 11 se encontraron en el lado izquierdo correspondiente al 52,4% de los Agujeros unilaterales.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Unilateral	21	16,7	16,7
Bilateral	3	2,4	19,0
Ausente	102	81,0	100,0
Total	126	100,0	

Tabla 2: Frecuencia Agujero Venoso visto en TCHC



Fig. 6: Corte Axial de TCHC del servicio de imagenología de la facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae. Se evidencia presencia de Agujero Venoso bilateral (Flechas blancas)

Dentro de los Agujeros Venosos analizados, 13 (48,1%) eran de forma redondeada, mientras que 14 (51,9%) fueron evidenciados de forma irregular. Del total de agujeros localizados en el lado derecho, 4 (30,8%) eran de forma redondeada y 9 (69,2%) de forma irregular. Mientras que en el lado izquierdo 9 (64,3%) correspondían a agujeros de forma redondeada y 5 (35,7%) eran de forma irregular.

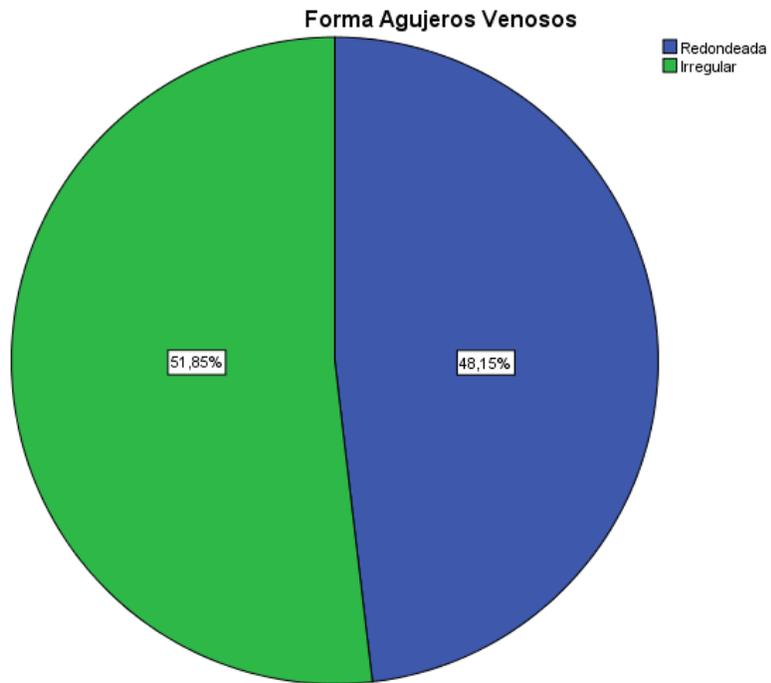


Gráfico 1: Porcentaje de formas de Agujeros Venosos



Fig. 7: Cortes Axiales de TCHC del servicio de imagenología de la facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae. Se evidencia presencia de Agujeros Venosos de forma irregular (Flecha blanca izquierda) y ovalada (Flecha blanca derecha)

El diámetro promedio general de los Agujeros Venosos analizados fue de 2,27 mm. La media del diámetro del agujero Venoso en el lado derecho fue de 2,23 mm con un mínimo de 1,13 mm y un máximo de 4,21 mm, mientras que en el lado izquierdo la media obtenida fue de 2,85 mm, con una medida mínima de 1,60 mm y un máximo de 2,85 mm. En adición a esto el 59,3% de los Agujeros encontrados presentaron un diámetro sobre los 2 mm, mientras que un 40,7% presentó diámetros entre 1 y 2 mm; no se evidenciaron agujeros venosos con medidas inferiores a 1 mm. (Gráfico 3)

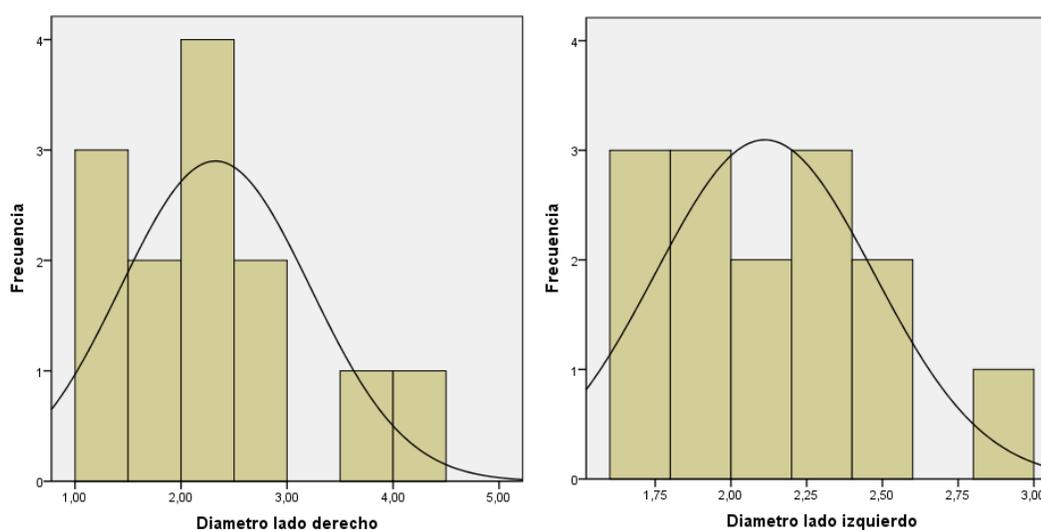


Gráfico 2: Histograma del diámetro del agujero venoso en lado derecho e izquierdo

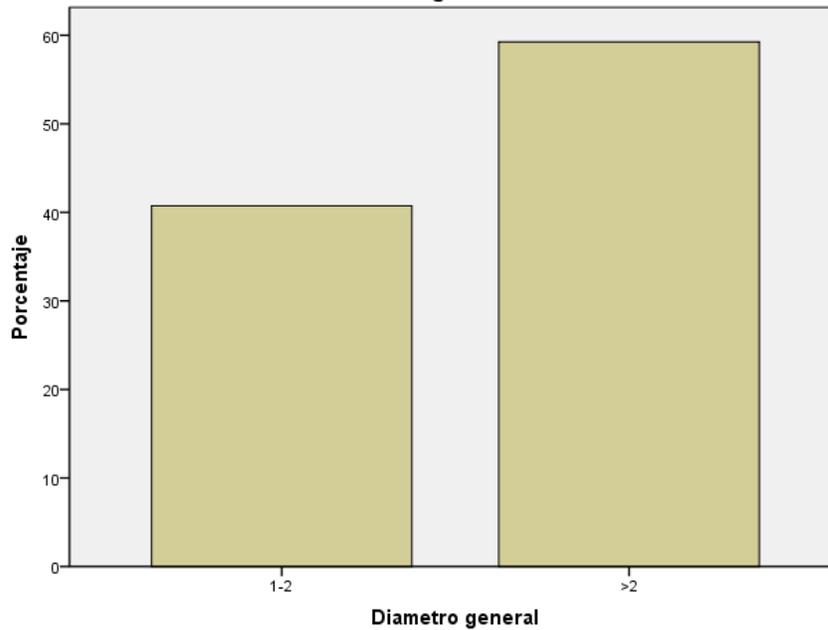


Gráfico 3: Grupo de diámetro de agujeros venosos

Se realizaron mediciones desde el Agujero Venoso a otros reparos anatómicos de base de cráneo: Agujero Oval, Agujero Espinoso y línea media a cada lado respectivamente, los cuales se detallan en la tabla 3

La distancia promedio obtenida desde el Agujero Venoso al agujero Oval corresponde a 1,72 mm; la media obtenida en el lado derecho fue de 1,70 mm, mientras que en el lado izquierdo fue de 1,74 mm. Por otra parte, la distancia promedio analizada entre el Agujero Venoso y el Agujero Espinoso fue de 10,14 mm; la media obtenida en el lado derecho fue de 10,48 mm y en el lado izquierdo fue de 9,8 mm. Finalmente la distancia promedio existente entre el agujero venoso y la línea media en nuestro estudio fue de 19,77 mm en total, siendo la media en el lado derecho de 20,7 mm y en el lado izquierdo de 18,8mm.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Diámetro lado derecho	13	1,13	4,21	2,3246	,89411
Diámetro lado izquierdo	14	1,60	2,85	2,1114	,36085
Distancia AV-AO (Derecha)	13	,68	3,90	1,7077	,95812
Distancia AV-AE (Derecha)	13	8,27	12,97	10,4838	1,33131
Distancia AV-LM (Derecha)	13	18,05	25,77	20,7608	2,22649
Distancia AV-AO (Izquierda)	14	,41	4,20	1,7450	1,03106
Distancia AV-AE (Izquierda)	14	7,37	12,43	9,8250	1,35818
Distancia AV-LM (Izquierda)	14	15,06	24,21	18,8279	2,19435

Tabla 3: Descripción estadística de las mediciones obtenidas

AV: Agujero Venoso, AO: Agujero Oval, AE: Agujero Espinoso, LM: Línea media

Del total de Agujeros Venosos analizados, los 27 (100%) se encontraron permeables, es decir presentaban comunicación completa entre el endocráneo y el exocráneo y sólo se encontró 1 (3,7%) agujero que se categorizó como una variación anatómica del Agujero Venoso, en la cual se encontró esta estructura anatómica en una posición anterolateral al Agujero Oval.

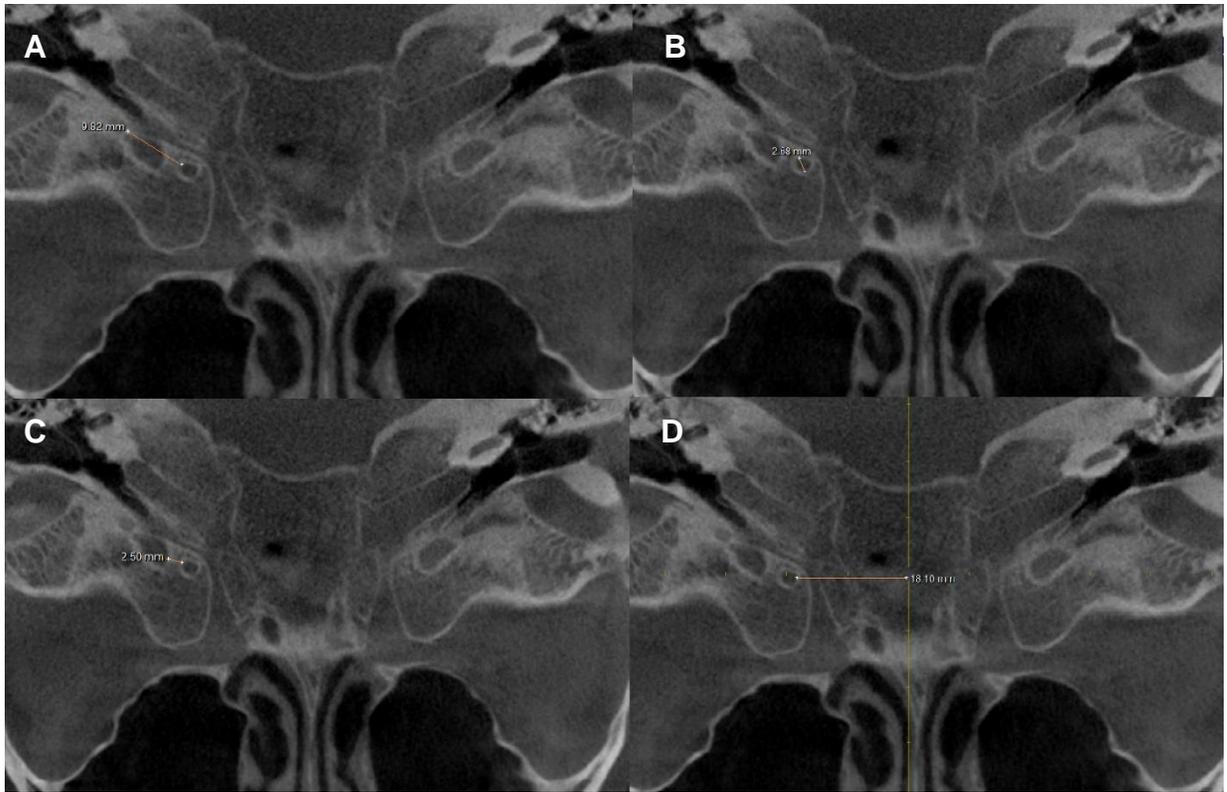


Fig.8: Cortes Axiales de TCHC del servicio de imagenología de la facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae. Se evidencian mediciones realizadas: (A) Distancia entre Agujero Venoso y Agujero Espinoso. (B) Diámetro Agujero Venoso. (C) Distancia entre Agujero Venoso y Agujero Oval. (D) Distancia entre Agujero Venoso y línea media.

DISCUSIÓN

Andreas Vesalio describió la presencia del Agujero Venoso como un “*fenómeno extraño a nivel de la base de cráneo de forma unilateral y casi improbable de forma bilateral*” (40). Sin embargo, la literatura sobre esta estructura anatómica nos ha informado que es un reparo anatómico que no debe desestimarse; en primer lugar, los estudios realizados que analizan la incidencia del Agujero Venoso en la base de cráneo son variados. La literatura no llega a un consenso sobre la incidencia de este agujero, debido a que los estudios desarrollados se han realizado con diferentes técnicas de análisis y diferentes tamaños muestrales y en poblaciones totalmente distintas desde el punto de vista topográfico (2-39).

En este estudio se encontró una incidencia del 19% de los cráneos con al menos un Agujero Venoso, independiente del lado y del género. Existen reportes que han encontrado este reparo anatómico con grandes porcentajes de incidencia que van desde el 100% (32), hasta casos con porcentajes casi desestimables con un 5% de incidencia (41). *Ramalho, SR et al.* (34), obtuvieron de un análisis de 84 cráneos una incidencia de Agujero Venoso del 71,87%, similar al estudio pionero realizado por *Lanzieri et al.* (8) el cual obtuvo un 72.2 % de incidencia con un análisis de 54 cráneos. *Kaplan et. al.* (32) en el mismo año (2007) encontró un 100% de incidencia del Agujero, siendo el único estudio sobre Agujero Venoso donde se ha reportado que toda la muestra presentaba dicho reparo anatómico, aunque su estudio solo se realizó en 10 osamentas. Por otra parte, también se reportaron incidencias cercanas al 50%, donde *Gupta et al.* (4), *Rossi et. al.* (27) y *Natsis. K et al.* (16), obtuvieron incidencias del 42,9%, 40% y 40% respectivamente, aunque la investigación realizada por *Natsis K et al* (16). en Grecia obtuvo dichos resultados de un análisis de 195 cráneos, a diferencia de Gupta et al (35 cráneos) (4) y *Rossi et al* (80 cráneos) (27). Resultados similares a nuestro estudio fueron obtenidos por *Aviles S* (23), *Chaisuksunt et. al* (2), *Reymond et al.* (9) y *Ailson J et al* (17) los cuales obtuvieron incidencias de 20%, 16,1%, 17% y 18,55% respectivamente, con un análisis de 25, 377, 100 y 194

muestras estudiadas respectivamente, las cuales en comparación con nuestro estudio son similares; Sin embargo, en todos estos estudios, la evaluación osteométrica del Agujero Venoso y sus estructuras anatómicas más próximas fueron realizadas en osamentas cadavéricas, metodología que discrepó a la realizada en nuestro estudio. Además, la heterogeneidad de las poblaciones estudiadas pueden ser un factor que expliquen la gran diferencia existente entre los estudios realizados, dado que se estudiaron poblaciones desde poblaciones amerindias provenientes de Sudamérica (17), hasta poblaciones Europeas (20) y Asiáticas(33).

La literatura es variada con respecto a la presencia de Agujero Venoso de forma bilateral. En nuestro estudio esta fue del 2,4% de la población estudiada, siendo una incidencia cercana al estudio realizado por *Reymond et al. (9)* el cual obtuvo solo un 5% de incidencia de Agujero Venoso de forma bilateral; de forma similar a *Ailson J et. al (17)*, quienes obtuvieron solo un 6,18% de los cráneos analizados, agujeros bilaterales; *Rossi et al (27)* encontró a esta estructura anatómica bilateralmente en un 13,75% de la población estudiada; *Shinohara (14)* obtuvo una incidencia bilateral de este agujero de un 15,5% ; *Gupta et a (4)* encontraron una incidencia del 22% mientras *Berge y Begman (36)* obtuvieron un resultado del 35% de bilateralidad, con una alta incidencia en comparación a los estudios previamente nombrados al igual que *Alves y Deana (37)* y *Kodama et al. (33)* donde la incidencia del Agujero Venoso fue principalmente bilateral con un 23,6 % y un 75% respectivamente. Por otra parte, el hallazgo de forma unilateral del Agujero Venoso en este estudio fue más frecuente que de forma bilateral, se encontraron del total de la muestra estudiada 21% de agujeros de forma unilateral similar a los estudios realizados *Shinoara et al. (18,25%) (14)*, *Berlis et al. (21%)*, *Boyd (21,8%) (38)*, *Gupta et al (20%) (4)*, *Martinez et al (22,7%)(15)* y *Rossi et al. (26,25%) (27)*, que son los estudios más representativos los cuales obtuvieron en sus resultados la incidencia unilateral en mayor proporción que bilateral.

Del mismo modo, los reportes con respecto a la incidencia del lado el agujero son variados, sin mucha variación significativa entre el lado derecho y el lado izquierdo. En nuestro estudio el 7,93% (10 agujeros) se evidenciaron en el lado derecho y 8,7% (11) en el lado izquierdo, siendo similar a la mayoría de los estudios realizados, sobre todo la investigación de *Reymond et al. (9)* donde se encontró que del total muestral un 6% se encontraron en el lado derecho y el 5 % en el lado izquierdo, valores similares a los obtenidos en nuestro estudio. Sin embargo, hallazgos realizados por *Chaisuksunt et al. (2)* y *Ailson J et al. (17)* concordaron que el Agujero Venoso en el lado izquierdo fue significativamente más frecuente que en el derecho, Mientras que *Dogan et al. (35)*, *Ginsberg et al. (10)* y *Rossi et al. (27)*, el Agujero Venoso fue más frecuente en el lado derecho.

Con respecto al sexo, los resultados de nuestro estudio concordaron con los resultados obtenidos por *Gupta et al. (4)* quien en su investigación con estudio de 35 cráneos obtuvo una mayor proporción de agujeros venosos en mujeres que hombres, tal como nuestro estudio donde de 24 imágenes donde se observó Agujero Venoso, 16 de estos correspondían a pacientes de sexo femenino, mientras que 8 eran de sexo masculino. Sin embargo, la literatura tampoco logra un consenso sobre esto; en el estudio realizado por *Kodama et al. (33)*, el 21,5% de cráneos analizados fueron hombres y 22,8% fueron mujeres, no encontrándose diferencias significativas entre ambos sexos. Similar al estudio de *Chaisuksunt et al. (2)* donde se analizaron 377 cráneos, de los cráneos pertenecientes al sexo masculino 27,2% presentaron Agujero Venoso mientras que aquellos pertenecientes al sexo femenino 23,3% presentaron este reparo anatómico. Además del total de mujeres analizadas en nuestro estudio, solo en el 19,2% de ellas se observó la presencia de este hito anatómico, mientras que de los hombres analizados un 18,6% presentó este agujero, por lo que no podemos concluir una predilección por sexo en el estudio.

Según *Boyd (38)*, el 65% de los Agujeros venosos que están presentan un diámetro de 0.5-1 mm, en un 5% el diámetro es de 1 a 2 mm y ocasionalmente

mide cerca de 2.5 mm. Estos hallazgos no concuerdan con lo observado en nuestro trabajo, donde no se evidenció ningún agujero con diámetro menor a 1 mm; todos los, dentro de estos el 59,3% presentaron diámetro sobre 2 mm y 40,7% sobre 1 mm. Según *Lazarus et al. (21)* un diámetro hasta 0,5 mm permitiría realizar técnicas quirúrgicas percutáneas de forma segura que aquellos agujeros grandes; sin embargo, nuestro estudio arrojó que la media de diámetro de los agujeros analizados fue de 2,27 mm, muy similar a los resultados obtenidos por *Ailson J et al (17)*. con un promedio de 2,87 mm y también a los resultados obtenidos por *Bayrak et. al. (20)* en un estudio realizado mediante TCHC donde las medias de los diámetros fluctuaron entre 2,68 mm y 2,88 mm siendo esto muy superior a otros estudios como *Chaisuksunt et al (2)*, *Dogan et al (35)* ; *Lazarus et al. (21)* ; *Ozer y Govsa (6)*, *Rossi et al.(27)* y *Shinohara et al (14)*, quienes informaron diámetros de este agujero entre 0,65 mm y 1,93 mm, distando completamente a nuestros resultados. A pesar de que no existieron grandes diferencias en las medias de ambos lados es importante destacar que *Lanzieri et. al. (8)* propuso que las asimetrías de lado derecho e izquierdo del agujero venoso se asociaban a procesos patológicos como melanomas nasofaríngeos, neurofibromatosis, fístulas de la vena emisaria con la arteria carótida interna o angiofibromas, por lo que en un examen imagenológico esto puede ser una consideración importante por parte del clínico.

Con respecto a la forma, nuestro estudio reportó que del total de la muestra estudiada el 10,3% fueron forámenes con forma oval, mientras que 11,1% fueron catalogados de forma irregular y de este total de Agujeros analizados (27 en total) 48,1% eran de forma redondeada, mientras que 51,9% fueron irregulares. Estos resultados contrastan con lo publicado en la literatura, dado que la mayoría de los estudios revela que la incidencia de la forma redondeada es mucho mayor que la forma irregular; *Raval et al. (3)* encontró agujeros venosos de forma oval en el 96% e irregulares en el 4% del total de agujeros analizados; la literatura señala que la forma irregular del agujero venoso puede deberse a su origen el agujero Oval.

La distancia promedio existente entre el agujero venoso y el agujero oval obtenida en nuestro estudio fue de 1,70 mm en el lado derecho y 1,77mm en el lado izquierdo, con resultados similares a los obtenidos por *Gupta et.al (4)*, el cual obtuvo un promedio en la distancia de 1,36 mm en el lado derecho y 1,48 mm en el lado izquierdo; del mismo modo *Rossi et al (27)* concordó en la distancia existente entre estos dos agujeros en el lado derecho obteniendo una distancia promedio de 1,85 mm en el lado derecho, pero un 2,46 mm en el lado izquierdo. Por el contrario, los estudios realizados por *Shinohara et al (14)*; *Ozer and Govsa (6)*; *Chaisuksunt et al (2)*, *Dogan et al (35)*, *Aviles et a (23)* y *Lazarus et al. (21)* no concuerdan con nuestros resultados obteniendo distancias promedias entre 2,05 mm hasta 4,42 mm de distancia entre ambos agujeros, siendo esta última, casi el doble de lo observado en nuestro estudio. A pesar de que los estudios no tienen valores similares es importante tener una noción de la proximidad de ambos agujeros, *Lanzieri et al. (8)* señaló que el riesgo punción aumenta cuando el agujero oval es mayor de 0,5 mm, por lo tanto, mientras más proximidad de ambas estructuras anatómicas y mas grande sea el diámetro de ambos agujeros, más riesgo de complicaciones en procedimientos neuroquirúrgicos. De la misma forma el promedio de la distancia obtenida desde del Agujero Venoso hasta el agujero Espinoso en este estudio fue de 10,48 mm en el lado derecho y 9,82 en el lado izquierdo; medidas muy similares a aquellas estudios donde se realizó análisis de distancia entre estos dos agujeros como *Shinohara et al (14)* , quien obtuvo una distancia de 11,52 mm en el lado derecho y 10,95 mm en el lado izquierdo, de la misma forma *Ozer and Govsa (6)* quienes obtuvieron distancias promedios similares tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo , siendo 10,76 mm y 10,42 mm respectivamente. Finalmente, las distancias promedias existentes en nuestro estudio entre el Agujero Venoso y la línea media fueron de 20,76 mm y 18,82 mm, de lado derecho e izquierdo respectivamente, siendo medidas diferentes a las evidenciadas en la literatura. *Bayrak et al (20)* quien realizó análisis mediante TCHC del agujero Venoso obteniendo 19,57 mm en el lado derecho y 15,8 mm en el lado izquierdo. *Lang et al. (39)* obtuvo medidas de 15, 78

mm y 16,72 mm respectivamente, mientras que *Aviles Solis (23) et al.* obtuvo 17,55 mm promedio de distancia en el lado derecho y 17,95 mm en el lado izquierdo. La diferencia de estas medidas se debe principalmente a que los estudios se realizaron en poblaciones diferentes con características étnicas distintas por lo cual la fisionomía y características craneofaciales no son las mismas; *Bayrak et. al. (20)* realizó su estudio en población proveniente de Turquía, con una muestra de 317 exámenes imagenológicos, siendo el doble de la muestra que se analizó en nuestro estudio; mientras que *Lang et. al. (39)* realizó sus mediciones en descripciones anatómicas de neurocráneo y órbita de material cadavérico en Nueva York y finalmente *Aviles Solis (23)* realizó evaluación osteométrica en 25 cráneos provenientes de la unidad de anatomía humana de la facultad de medicina de la UANL en el noroeste de México.

CONCLUSIONES

La prevalencia del Agujero Venoso analizada mediante TCHC en volúmenes de cráneo completo perteneciente a la base de datos del servicio de imagenología de la Universidad Finis Terrae entre marzo del 2014 y septiembre del 2018, fue de un 19% y se logró observar como una estructura permeable de forma ovalada o irregular de 2,2 mm de diámetro promedio, localizada mayoritariamente en una ubicación antero medial al Agujero Oval a una distancia media de 1,7 mm de éste, presentándose unilateralmente levemente más frecuente en el lado izquierdo, pudiendo en menor prevalencia manifestarse de forma bilateral. Por otra parte se localiza en promedio a 10 mm del agujero espinoso y a 19 mm de la línea media. A pesar de estos resultados, la evidencia científica sobre el Agujero Venoso no llega a un consenso, debido a la heterogeneidad de la información existente y la falta de uniformidad en los estudios que se han realizado. Sin embargo, aunque existen variados estudios que analizan la morfometría y morfología del agujero venoso, la mayoría se ha realizado principalmente en osamentas cadavéricas, mientras que pocos estudios han sido realizados mediante análisis imagenológicos, siendo la principalmente empleada la tomografía computarizada multicorte de uso médico, y con un sólo estudio mediante tomografía computarizada de haz cónico. Este estudio entrega información anatómica detallada sobre esta área en particular, que de acuerdo con la literatura revisada no ha sido previamente analizada ni evaluada en la población chilena. Este trabajo entrega los primeros antecedentes de la prevalencia y características de esta estructura, pudiendo ser el primer paso en estudios de mayor cohorte o asociación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Volumen 1. Edición 11. Barcelona. Editorial Masson, 2005.
2. Chaisuksunt, V, Kwathai, L., Namonta K., Rungruang, T, Apinhasmit W & Chompoopong S. Occurrence of the Foramen of Vesalius and Its Morphometry Relevant to Clinical Consideration. The Scientific World Journal, 2012, 1–5.
3. Raval B, Singh P. & Rajguru J. A morphologic and morphometric study of foramen vesalius in dry adult human skulls of Gujarat region. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015; 9: 4-7
4. Gupta N, Ray B, Ghosh S. Anatomic characteristics of foramen vesalius. Kathmandu University medical journal .2005; 3:155-8.
5. De Los Ángeles M, Mardones F, Bravo R. Complicaciones severas de infecciones odontogénicas. Revista Médica Clínica Las Condes. 2014, 25: 529–533.
6. Ozer M & Govsa F. Measurement accuracy of foramen of Vesalius for safe percutaneous techniques using computer-assisted three-dimensional landmarks. Surgical and Radiologic Anatomy 2014; 36: 147–154.
7. Latarjet, Ruiz Liard, Pro. Anatomía humana. Editorial Médica Panamericana. Ed. 4ª. 2005.
8. Lanzieri C, Duchesneau P, Rosenbloom S, Smith S and Rosenbaum A. The Significance of Asymmetry of the Foramen of Vesalius. American Journal of Neuroradiology. 1988; 9:1201-1204;
9. Reymond J, Charuta A. & Wysocki J. The morphology and morphometry of the foramina of the greater wing of the human sphenoid bone. Folia morphol. 2005, 64:188-93.
10. Gingsberg L, Pruett S, Chen M & Elster A. Skull base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high resolution CT. Am. J. Neuroradiol. 1994 ,15:283-91.

11. Embong Z, Ismail S, Asokumaran T, Hussein A. Dental infection presenting with ipsilateral parapharyngeal abscess and contralateral orbital cellulitis – a case report. *Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2007; 14: 62 -66.
12. Jiménez Y, Bagán J, Murillo J & Poveda R. Infecciones odontogénicas. Complicaciones. Manifestaciones sistémicas. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal* 2004, 9: 143-47.
13. Ebright, J, Pace M & Niazi A. Septic thrombosis of the cavernous sinuses. *Arch. Intern. Med.* 2001, 161:26716.
14. Shinohara A, De Souza Melo G, Silveira E, Andreo J, De Castro A. Incidence, morphology and morphometry of the foramen of Vesalius: complementary study for a safer planning and execution of the trigeminal rhizotomy technique. *Surg Radiol Anat.* 2010; 32:159–164
15. Martínez F, Decuadro Sáenz G, Alho, E, Marinho da Nóbrega C, Padilha P. Consideraciones anatómicas e históricas sobre los forámenes venoso y petroso (de Vesalio y Arnold). *Rev. Arg. Anat. Onl.* 2014; 5: 35 – 41.
16. K. Natsis et al. The size of the foramen ovale regarding to the presence and absence of the emissary sphenoidal foramen: is there any relationship between them? *Folia Morphol* 2018; 77: 90–98.
17. Ailson J, José E, Ribeiro C, Marques M, Holanda D, Valença M. Foramen Venosum in macerated skulls from the North-East of Brazil: morphometric study. *Eur. J. Anat.* 2018; 22:17–22.
18. Ginat et al. Multi Y Detector-Row Computed Tomography Imaging of Variant Skull Base Foramina. *J Comput Assist Tomogr* 2013;37: 481- 485.
19. Lenguas A, Ortega R, Samara G, López M.A. Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent* 2010;7: 147-159.
20. Bayrak S, Sebnem E, Atakan C. Anatomic Study on Sphenoidal Emissary Foramen by Using Cone Beam computed tomography. *The Journal of Craniofacial Surgery* 2018 ;00: 1-3
21. Lazarus L, Naidoo N, Satyapal K. An osteometric evaluation of the foramen spinosum and venosum. *Int. J. Morphol.* 2015, 33 :452-458.

22. Kale A, Aksu F, Ozturk A, Gurses I, Gayretli O, Zeybek F, Onder N. Foramen of vesalius. *Saudi Medical Journal*. 2009;30, 56–59.
23. Aviles S, Olvera A, De la Garza C, Elizondo R, Guzman S. Prevalencia y características morfométricas del foramen venoso en cráneos del Noreste de México. *Int. J. Morphol.* 2011; 29:158-163.
24. Timo K, Touko K, Anni S, Mika K. Dental cone beam CT: A review, *Physica Medica* .2015; 1-17.
25. Pérez-Cajaraville J, Asenilogaza M, Molina P, Arranz J, Abejon D. Neuralgia del trigémino: radiofrecuencia ganglio de gasser. *Rev Soc Esp Dolor* 2013; 20(2): 89-100.
26. Bohnstedt B, Tubbs R & Cohen-Gadol A. The Use of Intraoperative Navigation for Percutaneous Procedures at the Skull Base Including a Difficult-to-Access Foramen Ovale. *Operative Neurosurgery*. 2012;70,177-180.
27. Rossi A, Freire A, Prado F, Caria P & Botacin P. Morphological characteristics of foramen of Vesalius and its relationship with clinical implications. *Journal of Morphological Sciences*. 2010; 27(1), 26–29.
28. Freire A, Rossi A, De Oliveria V, Prado F, Caria P & Botacin P. Emissary foramina of the human skull: Anatomical characteristics and its relations with clinical neurosurgery. *Int. J. Morphol.*, 31(1):287-292, 2013.
29. Gusmão S, Magaldi M & Arantes A. Rizotomia trigeminal por radiofrequência para tratamento da neuralgia do trigêmeo. *Arq. Neuropsiq.*, 2003; 61(2):434-40.
30. Sindou M, Keravel Y, Abdennebi B, Szapiro J. Traitement neurochirurgical de la névralgie trigéminale: abord direct ou méthode percutané? *Neurochirurg.*, 33:89-111, 1987.
31. Henderson W. A note on the relationship of the human maxillary nerve to the cavernous sinus and to an emissary sinus passing through the foramen ovale. *J Anat.* 1966; 100(Pt 4): 905–908

32. Kaplan M, Erol F, Ozveren M, Topsakal C, Sam B and Tekdemir I. Review of complications due to foramen ovale puncture. *Journal of Clinical Neuroscience*, 2007; 14, 6: 563-568
33. Kodama K, Inoue K, Nagashima M, Matsumura G, Watanabe S, Kodama G. Studies on the foramen Vesalius in the Japanese juvenile and adult skulls. *Hokkaido Igaku Zasshi*. 1997; 72: 667-674
34. Ramalho A, Sousa C, Rodas P, Lins C, De Lima R, Almeida E and Neto J. A incidência e as relações morfométricas do forame emissário do esfenóide em crânios humanos. *International Journal of Morphology*, 2007, 25; 1, p. 145
35. Dogan N, Fazhogullari Z, Uysal L, Seker M & Karabulut A. Anatomical examination of the foramens of the middle cranial fossa. *Int. J. Morphol.* 2014; 32(1):43-8.
36. Berge J and Bergman R. Variations in size and in symmetry of foramina of the human skull. *Clinical Anatomy*. 2001; 4, 6: 406–413.
37. Alves N, Deana NF. Cavernous sinus thrombosis of odontogenic origin. *Int J Clin Exp Med*. 2016; 9: 5301-5307.
38. Boyd G. The emissary foramina of the cranium in man and the anthropoids. *J Anat*. 1930; 65: 108- 121.
39. Lang J. *Clinical anatomy of the head, neurocranium, orbit and craniocervical region*. 1983, Springer, Berlin
40. Vesalius A (1543) *De humani corporis fabrica libri septem*. Bruxelles, Reprint
41. Srimani, P.; Mukherjee, P.; Sarkar, M.; Roy, H.; Sengupta, S. K.; Sarkar, A. N. & Ray, K. Foramina in alisphenoid – An observational study on their osseous-morphology and morphometry. *Int. J. Anat. Radiol. Surg.*, 3(1):1-6, 2014.
42. Lycos inc. 2018. *Tripod. Médicos en formación* [en línea][consultado: 17 de Octubre 2018]. Disponible en: <http://medicosenformacion5.tripod.com/photogallery/photo00008186/real.htm>

ANEXOS



Anexo VI
Formulario Solicitud para Dispensa de Documento de Consentimiento Informado

Fecha:

Título del Estudio:

Investigador Responsable:

Unidad Académica:

Justificación de la dispensa. Situaciones en que procede pedir dispensa de Consentimiento Informado:

- Se trata de una revisión bibliográfica.
- Se ocuparán datos censales.
- Otras causales:

Explique por qué solicita la dispensa del documento de Consentimiento informado:

Anexo 1: Solicitud de dispensa de consentimiento informado para comité de ética



Estimada Dra. Azocarategui;

Junto con saludarle cordialmente, se envía esta carta por lo siguiente; me encuentro realizando mi tesis de pregrado en el área de anatomía humana, como parte de la línea de investigación de Biología humana, siendo la Dra. M^o Fernanda Cortes mi tutora principal

El objetivo general de su investigación es determinar la prevalencia y características morfológicas del agujero venoso en pacientes sometidos a CBCT del servicio de radiología dental de la UFT.

Para ello debo analizar exámenes cone beam de nuestro servicio de imagenología de modo de poder cumplir con el objetivo general de la investigación y requerimos solicitar a Ud. autorización para que en conjunto con la Dra. M^o Fernanda Cortes tengamos acceso a las bases de datos y software de los exámenes Cone Beam realizados en el servicio, de modo de poder analizarlos.

Para esto se anonimizarán los datos de los pacientes de modo de cumplir con la normativa ética vigente previo al análisis con dicho alumno y aseguramos discreción y utilización de toda información únicamente para la generación de la tesis resguardando la privacidad de los datos.

Le agradezco de antemano y la saludo,

Andrés Melián Rivas
Sexto año Odontología
Universidad Finis Terrae

Anexo 2: Solicitud permiso acceso a base de datos de servicio radiología



RESOLUCIÓN N°30/2018

Santiago, 19 de julio de 2018

Vistos, y considerando la revisión a cargo de los miembros del Comité Ético Científico de la Universidad Finis Terrae, del proyecto titulado **"Prevalencia y características anatómicas del agujero venoso en pacientes sometidos a Tomografía Computada de haz cónico (CBCT) en la Universidad Finis Terrae"** de autoría del alumno Andrés Melián Rivas, puesto que la investigación se afectuará por medio de la evaluación de imágenes digitales anonimizadas y no se trabajará con datos de personas, se resuelve una resolución aprobatoria para Dispensa de Consentimiento Informado.

Atentamente,

Pilar Busquets Losada
Presidente Comité Ético-Científico
Universidad Finis Terrae



Anexo 3: Resolución Comité de ética, Universidad Finis Terrae.