

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Posgrado de Anestesiología y Recuperación

Trabajo Final de Graduación para optar por
el título de Médico Asistente Especialista

**Tema: Relación anatómica de la vena yugular interna
y arteria carótida común valorada por ultrasonido en
pacientes programados para cirugía en el Hospital
San Juan de Dios de marzo a junio del 2014**

Investigadora:

Dra Brenda Salazar Cascante

Tutora:

Dra. Marjorie Madriz Castillo

Lectores:

Dr. Marco Fallas Muñoz

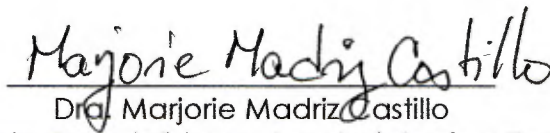
Dr. Jaime Hall Reyes

2014

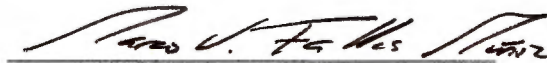
“Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Anestesiología y Recuperación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Médico Especialista en Anestesiología y Recuperación”



Dra. Catalina Morales Alpizar
Médico Asistente Especialista en Anestesiología y Recuperación
Representante de Decano Sistema de Estudios de Posgrado



Dra. Marjorie Madriz Castillo
Médico Asistente Especialista en Anestesiología y Recuperación
Directora de Tesis



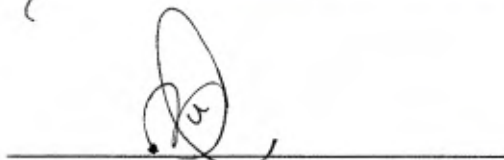
Dr. Marco Vinicio Fallas Muñoz
Médico Asistente Especialista en Anestesiología y Recuperación
Asesor



Dr. Jaime Hall Reyes
Médico Asistente Especialista en Anestesiología y Recuperación
Asesor



Dr. Marcelo Chaves Sandí
Médico Asistente Especialista en Anestesiología y Recuperación
Director del Programa de Posgrado en Anestesiología y Recuperación



Dra. Brenda Salazar Cascante
Residente del Posgrado de Anestesiología y Recuperación
Candidata

DEDICATORIA

A mi familia, que con su amor incondicional me han motivado a luchar hasta cumplir metas.

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento al Dr. Mario Montealegre Gallegos, al Dr. Marco Fallas Muñoz y a la Dra. Marjorie Madriz Castillo, por su contribución en la parte intelectual de este trabajo.

Alajuela, 02 de octubre de 2014

*Sistema de Estudios de Posgrado
Universidad de Costa Rica*

Estimado Señor:

*De la manera más atenta se comunica, en forma satisfactoria, la revisión y corrección estilística del Trabajo Final de Graduación **Relación anatómica de la vena yugular interna y arteria carótida común valorada por ultrasonido en pacientes programados para cirugía en los meses de febrero a mayo del 2004 en el hospital San Juna de Dios**, a petición de la sustentante Brenda Salazar Cascante, portadora de la cédula de identidad 1-1206-0475; a cargo de la suscrita profesional en Filología Española.*

Cordialmente,



Isabel Cristina Solís Moreira

Filóloga y Docente

Inscripción: 94-771; 412-154

Cédula de identidad 205550723

San José, 1 de octubre 2014

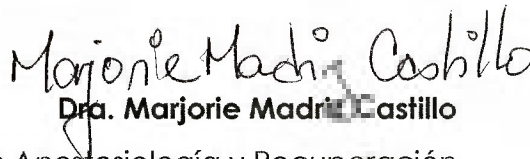
**Comisión de Trabajos Finales de Graduación
Posgrado de Anestesiología y Recuperación
Universidad de Costa Rica**

Estimados miembros,

Por este medio se les comunica que el trabajo final de graduación **"Relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común en pacientes programados para cirugía en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014"**, realizado por la Dra. Brenda Salazar Cascante, cédula 1-1206-0475, residente de último año del posgrado de Anestesiología y Recuperación, fue supervisado y aprobado por mi persona.

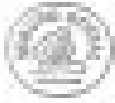
Se agradece cordialmente,

Atte,


Dra. Marjorie Madrid Castillo

Médico Especialista en Anestesiología y Recuperación

Cód 5357



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
Tel: 2547-8211/25478830 - Fax: 2256-7603
Email: rutierc@ccss.sa.cr / mfsanabr@ccss.sa.cr

FORMULARIO COM-II CARTA APROBACION DE INVESTIGACION

28 de marzo del 2014
DG-2730-2014

Doctora
Brenda Salazar Cascante
Servicio de Anestesiología
Hospital San Juan de Dios

Estimada doctora:

Asunto: Aprobación del Protocolo de Investigación: N° CLOBI-HSJD-05-2014: “Relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común valorada por ultrasonido en pacientes programados para cirugía en el HSJD entre los meses de marzo a junio del 2014”

De conformidad con lo establecido por la “Modificación y adición a la Normativa para la aprobación de estudios observacionales en los Centros Asistenciales de la CCSS” el Comité Local de Bioética en Investigación del *Hospital San Juan de Dios* ha revisado su propuesta de investigación y considera que esta cumple con los requisitos éticos y académicos, por tanto, no posee impedimento alguno para iniciarse, por lo cual esta Dirección General procede a aprobar su desarrollo.

Número de protocolo asignado: CLOBI-HSJD-05-2014

Número de sesión en que se aprobó este estudio: N° 06-2014 CLOBI-HSJD

Fecha de sesión en que se aprobó este estudio: 26 de marzo del 2014

Nombre del investigador principal: Brenda Salazar Cascante

Nombre de los otros subinvestigadores (si hubiera):

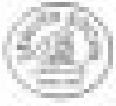
Nombre del tutor(a) (si aplica): Marjorie Madriz Castillo

Nombre del centro(s) y el(los) servicio(s) donde se realizará la investigación: Hospital San Juan de Dios, Servicio de Anestesiología.

Esta recomendación es válida hasta: 28 de marzo del 2015

Nombre de los miembros del CLOBI que participaron en el análisis de este estudio: Dr. Ronald Gutiérrez Cerdas, Dra. Irene Hernández Saborío, Dr. Alberth Núñez Chavarría, Dra. Lorely Valverde Alpizar, Licda. Katherine Jiménez Rojas



No omito expresarle la obligatoriedad de enviar un informe trimestral mientras se desarrolle la investigación, en el **Formulario INF-I Presentación de Informes**. Este informe debe ser presentado al CLOBI el primer viernes de los meses de enero, abril, julio y octubre, independientemente de la fecha de inicio del estudio y constituye un factor condicionante para la continuación del mismo. Asimismo, al concluir la investigación debe adjuntar dos copias del informe final en el **Formulario RES-II Presentación de Resultados (Observacional)**. Estos formularios están disponibles en el sitio Web www.cendeiiss.sa.cr



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
Tel: 2547-8211/25478830 - Fax: 2258-7603
Email: mutierc@ccss.sa.cr / mfsanabr@ccss.sa.cr

Igualmente se le advierte sobre la discreción y ética en el manejo de la información obtenida en el estudio y el deber de cumplir las condiciones que versaron para su aprobación.

Atentamente,

DIRECCION GENERAL H.S.J.D. SEGURO SOCIAL

Dr. Daniel Quesada Rodriguez
DIRECTOR GENERAL a.i.


DQR/RGC/dpc

c.c.

Dr. Esteban Navarro Chaverri, Jefe Servicio de Anestesiología.

Dra. Marjorie Madriz Castillo, Tutora Institucional.

Dr. Jorge Villalobos Alpizar, Subárea de Bioética en Investigación, CENDEISSS

Archivo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| Portada | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Carta de aprobación del filólogo | iv |
| Carta de aprobación del tutor | v |
| Carta de aprobación del CLOBI | vi |
| Índice de contenidos | viii |
| Índice de cuadros | x |
| Índice de ilustraciones | xi |
| Índice de gráficos | xii |
| Índice de anexos | xiv |
| Resumen | xv |
| Introducción | 1 |
| Justificación | 3 |
| Pregunta de la investigación | 5 |
| Objetivos de la investigación | 6 |
| Marco Teórico | 7 |
| Historia de los catéteres venosos centrales..... | 7 |
| Aplicaciones en Anestesiología de catéteres venosos centrales..... | 9 |
| Elección del sitio de colocación de un catéter venoso central..... | 10 |
| Acceso Femoral..... | 12 |
| Acceso Subclavio..... | 12 |
| ACCESO YUGULAR INTERNO | 14 |
| Anatomía de la vena yugular interna y arteria carótida común..... | 14 |
| Variantes anatómicas de la vena yugular interna y la arteria carótida común..... | 16 |
| Técnicas de canulación de la vena yugular interna..... | 19 |
| Abordaje guiado por referencias anatómicas..... | 19 |
| Abordaje guiado por ultrasonido..... | 21 |
| Consideraciones técnicas del ultrasonido..... | 21 |
| Técnica de abordaje según tiempo..... | 23 |
| Técnica de abordaje según orientación del transductor..... | 24 |
| Otras consideraciones en el abordaje guiado por ultrasonido..... | 25 |
| Comparación de la técnica guiada por referencias anatómicas y la guiada por ultrasonido..... | 26 |
| Apreciación de los anestesiólogos sobre el uso del ultrasonido para accesos venosos centrales..... | 29 |
| Metodología | 30 |
| Diseño del estudio..... | 30 |
| Muestra del estudio..... | 30 |
| Criterios de inclusión..... | 30 |
| Criterios de exclusión..... | 30 |
| Cálculo del tamaño muestral..... | 30 |

| | |
|--|-----------|
| Variables del estudio..... | 31 |
| Método de análisis de datos..... | 32 |
| Descripción del proceso de recolección de datos..... | 32 |
| Resultados..... | 36 |
| I. Caracterización de la muestra..... | 36 |
| Edad..... | 36 |
| Género..... | 37 |
| Peso y talla..... | 38 |
| Índice de masa corporal..... | 39 |
| II. Relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común..... | 40 |
| Según lado cervical..... | 40 |
| Según posición de la cabeza..... | 42 |
| III. Correlación de las características del paciente con la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común..... | 46 |
| Edad..... | 46 |
| Género..... | 46 |
| Peso y talla..... | 47 |
| Índice de masa corporal..... | 47 |
| Discusión..... | 49 |
| Conclusiones..... | 59 |
| Limitaciones..... | 60 |
| Bibliografía..... | 61 |
| Anexos..... | 66 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1 - Indicaciones de colocación de catéter venoso central..... | 10 |
| Cuadro 2 – Ventaja y desventajas según sitio de acceso para catéter venoso central..... | 11 |
| Cuadro 3 – Ubicación detallada de la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común de acuerdo a los cuadrantes graficados en la hoja de recolección de datos..... | 35 |
| Cuadro 4 – Frecuencia relativa de la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común según lado y posición de la cabeza en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 42 |
| Cuadro 5 – Frecuencia absoluta y relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna según el grupo etario en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 46 |
| Cuadro 6 - Frecuencia absoluta y relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna según el género en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 47 |
| Cuadro 7 - Frecuencia absoluta y relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna según el índice de masa corporal en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 48 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Acceso venoso subclavio infraclavicular..... | 13 |
| Figura 2 – Anatomía vascular cervical..... | 15 |
| Figura 3 – Triángulo de Sedillot..... | 16 |
| Figura 4 – Variantes anatómicas de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común..... | 17 |
| Figura 5 – Imagen ultrasonográfica de las variantes anatómicas de la relación de la vena yugular interna derecha con respecto a la arteria carótida común ipsilateral..... | 17 |
| Figura 6 – Imagen ultrasonográfica bidimensional del abordaje transversal y del abordaje longitudinal..... | 24 |
| Figura 7 – Representación gráfica de los cuadrantes de la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común..... | 34 |
| Figura 8 – Organigrama de la metodología..... | 35 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Edad promedio (años) según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 36 |
| Gráfico 2 – Frecuencia relativa por décadas de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 37 |
| Gráfico 3 – Distribución por género de la muestra de pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo de junio del 2014..... | 38 |
| Gráfico 4 – Peso promedio según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 38 |
| Gráfico 5 – Talla promedio según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 39 |
| Gráfico 6 – Índice de masa corporal promedio según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 39 |
| Gráfico 7 – Frecuencias relativas de la relación anatómica de la vena yugular interna derecha con respecto a la arteria carótida interna con la cabeza en posición neutra de los pacientes a quien se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 41 |
| Gráfico 8 – Frecuencias relativas de la relación de la vena yugular interna izquierda con respecto a la arteria carótida común con la cabeza en posición neutra en los pacientes a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 41 |
| Gráfico 9 – Frecuencia relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida interna según el lado cervical y la posición de la cabeza en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios..... | 43 |
| Gráfico 10 – Comparación de las frecuencias relativas de las diferentes relaciones anatómicas encontradas entre la vena yugular interna y la arteria carótida común según lado y posición de la cabeza en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 44 |
| Gráfico 11 – Frecuencias relativas de la relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común derecha con la cabeza girada a 45° contralateral en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014..... | 45 |

Gráfica 12 – Frecuencias relativas de la relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común izquierda con la cabeza girada a 45° contralateral en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014.....45

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1** - Hoja de Recolección de datos
- Anexo 2** - Consentimiento Informado
- Anexo 3** - Imagen de Ultrasonido WED - 3100

RESUMEN

Introducción: La guía ultrasonográfica para la colocación de un catéter venoso central yugular interno es la técnica de elección según guías publicadas desde el 2005 por el Instituto Británico de Excelencia Clínica. El auge del ultrasonido en el área de accesos vasculares ha logrado demostrar que variantes anatómicas en la relación de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común son en gran parte el motivo por el cual la técnica convencional tiene mayor índice de complicaciones y menor tasa de éxito.

Objetivos: El objetivo principal es determinar la frecuencia de variantes anatómicas de la relación de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común. Se pretende evaluar el impacto que tiene la rotación de la cabeza a 45° contralateral sobre la anatomía de vasos cervicales. Además, correlacionar variables como peso, talla, edad, género, lado cervical e índice de masa corporal como factores de riesgo de presentar variantes anatómicas de esta relación.

Metodología: Se incluyeron 363 pacientes programados para cirugía electiva y no electiva del Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014. Se valoró la anatomía de vasos cervicales a la altura del cartílago cricoides en ambos lados. Primero, se realizó un ultrasonido de tejido cervical con la cabeza del paciente en posición neutra. Luego, se valoró de nuevo con la cabeza del paciente a 45° contralateral. Se utilizó un ultrasonido portátil WED-3100 con transductor lineal y un nivelador de superficie electrónico Measures® versión 3.8.3 (Skypaw®) para medir inclinación de la cabeza.

Resultados: La posición anterolateral de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común fue la más frecuente. Con la cabeza neutra, la frecuencia relativa fue de 79,1% del lado derecho y un 82,9% del lado izquierdo. En orden descendente, las posiciones lateral, anterior, anteromedial y medial fueron menos frecuentes. No se demostró diferencia en la relación estudiada al comparar lado derecho con lado izquierdo ($p=0,686$). Se encontró también que la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común derecha e izquierda no altera independientemente de la posición de la cabeza ($p=0,4277$). Aspectos como la edad, género, peso, talla e índice de masa corporal no se correlacionaron con la probabilidad de presentar variantes anatómicas de vasos cervicales ($p > 0,05$)

Conclusiones: La colocación de accesos venosos centrales por medio de referencias anatómicas puede ser utilizada en la mayoría de los pacientes sin esperar mayor dificultad técnica o tasa de complicaciones. Sin embargo, la minoría de pacientes que presentan variantes anatómicas de la relación de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común se ven altamente beneficiados de la utilización rutinaria de la técnica guiada por ultrasonido. Esta además evita una punción arterial inadvertida entre otras complicaciones.

INTRODUCCIÓN

El uso de la ultrasonografía en la práctica médica se introdujo en los inicios de los años sesentas del siglo pasado. Es actualmente una herramienta útil en una variedad de campos médicos y la tecnología ha permitido que la misma sea portátil, manejable y cada vez con imágenes de mejor calidad. Ha sido utilizada por una gama de especialistas incluyendo anestesiólogos como guía en procedimientos de anestesia regional y canalización de accesos vasculares en diversos escenarios clínicos.¹

Los primeros reportes de la utilización de una guía ultrasonográfica para la inserción de catéteres venosos centrales en la vena yugular interna fueron publicados en 1984 por Legler y Nugent.² Desde entonces, se recomienda esta modalidad para optimizar la tasa de éxito y reducir complicaciones. Por lo tanto, en los últimos años se ha convertido en una técnica que ofrece ventajas teóricas y que promete hacer de la canalización de accesos vasculares un procedimiento más preciso y, sobre todo, más seguro.

Lorchirachoonku et al refieren que solamente en Estados Unidos se colocan más de 5 millones de accesos venosos centrales por año, demostrando así lo extremadamente común que es este procedimiento en la práctica médica.³ Sin embargo, a pesar de tener una tasa de éxito reportada entre un 85 a un 99%, se reporta una incidencia no despreciable de complicaciones que corresponde a un rango de 5 a 19%.⁴ Entre estas complicaciones podemos citar: punción arterial inadvertida, hematoma, neumotórax, fístula arteriovenosa, embolismo aéreo, lesión neural, sección de conducto torácico, disección intraluminal, entre otras.¹ La tasa de complicaciones, especialmente mecánicas, se incrementan si el operador tiene poca experiencia, si el paciente presenta anatomía retadora (obesidad, anomalías congénitas o variantes anatómicas de vasos cervicales), el escenario clínico no es controlado u otros.

Si bien es cierto que el ultrasonido ha ganado popularidad en el periodo perioperatorio en Anestesiología y que múltiples estudios de alta categoría científica señalan las indiscutibles ventajas de su uso en este campo, existe

entre los anestesiólogos una baja adopción de su uso en la práctica clínica⁵. Según *Bailey et al* aproximadamente un 15 a un 39% de los especialistas en anestesiología en Gran Bretaña siguen las recomendaciones actuales del uso de ultrasonido para la cateterización venosa central que estipulan organismos reconocidos como el National Institute of Clinical Excellence (NICE), entre muchos otros.³ Esta misma resistencia a la utilización de la modalidad se ve reflejada en los Estados Unidos a pesar que la "Agency for Healthcare Research and Quality" ha sugerido en múltiples publicaciones la recomendación de la masificación de esta indicación.

Nuestra realidad no dista de lo mencionado acá, ya que en muchos centros hospitalarios no se cuenta con el insumo, o bien sea por el poco manejo entre los médicos especialistas de esta técnica. Sin embargo, en el contexto de seguridad para los pacientes, es altamente probable que en un futuro no muy lejano la utilización de ultrasonido para la colocación de accesos vasculares centrales pase a ser el estándar de oro y sustituya la técnica actual, guiada por referencias anatómicas.

JUSTIFICACIÓN

La cateterización de la vena yugular interna como acceso venoso central es un procedimiento frecuente en la sala de operaciones del centro hospitalario. En la mayoría de los casos en los que se necesita colocar un catéter venoso central, este se considera el sitio de preferencia para uso anestésico por su baja incidencia de complicaciones y su relativo fácil acceso anatómico.

En la actualidad, como recomendación de las guías europeas del Instituto Nacional de Excelencia Clínica Británico del 2005 para accesos venosos centrales, este procedimiento se debe realizar bajo guía ultrasonográfica con el principal objetivo de facilitar la localización de las estructuras vasculares y, a su vez, disminuir las complicaciones potencialmente letales como una punción arterial accidental o neumotórax, entre otras. Sin embargo, debido a la limitación por falta de este recurso, en el centro hospitalario sigue siendo una práctica común el uso de la técnica convencional, la cual utiliza referencias anatómicas, como medio de abordaje.

Conforme el acceso venoso central de la vena yugular interna guiado por ultrasonido desplaza a la técnica convencional, surge una interrogante. En los textos conceptuales, se describe una relación lateral de la estructura venosa con respecto a la arterial, por lo que se debe recalcar la importancia de esta última como punto de referencia clave para la colocación de catéteres venosos centrales cuando se utiliza la técnica por referencias anatómicas. No obstante, en los últimos años se ha evidenciado el alto porcentaje de variantes anatómicas de la relación entre ambas estructuras vasculares, de lo cual se infiere el riesgo elevado que conlleva la técnica convencional como un procedimiento propenso a complicarse.

Por lo tanto, con este estudio lo que se pretende es estudiar en nuestra población de pacientes quirúrgicos la relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común valorada por medio de ultrasonido para determinar la incidencia de variantes anatómicas y así justificar la utilización del ultrasonido como principal técnica de colocación

de accesos yugulares internos. Se desea ampliar el conocimiento de los anesthesiólogos y médicos de otras especialidades cuyos escenarios clínicos demandan la capacidad de realizar este procedimiento en cualquier escenario médico posible, bajo el conocimiento certero del mismo y los riesgos que este conlleva. Por lo que resulta de suma importancia, tanto para el médico encargado como para el paciente, minimizar el índice, complicaciones y maximizar la tasa de colocaciones exitosas.

Estudiar las implicaciones de la relación anatómica entre ambas estructuras corroboraría el impacto positivo que describen los estudios sobre los accesos vasculares venosos guiados con ultrasonido justificando tres puntos. Primero, la importancia del entrenamiento que se debe empezar a dar a los médicos residentes y especialistas en un hospital académico como el Hospital San Juan de Dios; segundo, la importancia de la adquisición de un equipo ultrasonográfico para el Servicio de Anestesia de dicho hospital y, por último, la disminución de complicaciones en los pacientes con patología quirúrgicas a quienes se les realiza este tipo de procedimientos en nuestras salas de operaciones por parte de los anesthesiólogos.

PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Está la vena yugular interna lateral a la arteria carótida común en la mayoría de la población programada para cirugía?

- **Hipótesis Alternativa**

- La vena yugular interna no está lateral a la arteria carótida común en la mayoría de la población programada para cirugía.

- **Hipótesis Nula**

- La vena yugular interna está lateral a la arteria carótida común en la mayoría de la población programada para cirugía.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Determinar la relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común en los pacientes programados para cirugía en el Hospital San Juan de Dios durante los meses de marzo a junio de 2014.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la muestra de pacientes según edad, género, peso, talla e índice de masa corporal.
- Describir la posición anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común en ambos lados de acceso cervical (derecho e izquierdo).
- Analizar si existe relación entre las medidas antropométricas del paciente (el peso y la talla) con respecto a la incidencia de variantes anatómicas en las estructuras vasculares cervicales (Según índice de masa corporal).
- Evaluar el género como factor de variabilidad anatómica en las estructuras estudiadas.
- Establecer el efecto que tiene la edad sobre las relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común.
- Identificar la variación de la relación anatómica de la vena yugular interna respecto de la arteria carótida común según las posiciones de la cabeza neutra del paciente y a 45 grados contralateral al sitio por evaluar.

MARCO TEÓRICO

HISTORIA DE LOS CATÉTERES VENOSOS CENTRALES

Desde el descubrimiento de la circulación de William Harvey en 1616, muchos investigadores contemporáneos iniciaron experimentos sobre los accesos vasculares ⁶. Trabajos descritos en animales como los de Sir Christopher Wren, quien realizó el primer intento en administrar drogas intravenosas a perros, son sólo el inicio de una era de personajes e investigaciones relevantes en este ámbito. Años más tarde, médicos como Robert Boyle, Dennys y Lower realizan investigaciones cada uno por aparte, las cuales describen intentos fallidos de realizar transfusiones de sangre animal hacia humanos ⁶.

Fue hasta las investigaciones de Claude Bernard, médico y biólogo francés, que se intentan cateterismos vasculares centrales. En 1844, Bernard experimenta con un caballo, al cual le cateteriza la arteria carótida y ventrículo izquierdo seguido de la vena yugular interna y ventrículo derecho con el objetivo de determinar la temperatura de la sangre ⁶. Poco después en la Escuela de Medicina Veterinaria de Alfort en París, Chauvea y Marey en 1863, se realiza el primer estudio sistemático de mediciones de presiones intracardiacas por medio de cateterismo centrales ^{2,6}. En las décadas siguientes se desarrollan muchos proyectos de investigación sobre la fisiología del sistema circulatorio en manos de Rolleston y Porter usando también técnicas de accesos vasculares centrales junto a manómetros.

El salto de experimentos de cateterización venosa central en humanos lo comparten tres investigadores: el médico alemán Werner Forssmann, el fisiólogo francés André Cournand y el médico estadounidense Dickinson Richards ⁶. Estos pioneros en el campo comparten el Premio Nobel de Medicina de 1956 ⁶. El primer reporte que se hace sobre el uso de catéteres venosos centrales en humanos es por parte de Cournand en 1941 al obtener sangre venosa mixta para medir el gasto cardiaco y presión venosa central. Sin embargo, Forssman en 1929 ya había planteado la posibilidad de

introducir un catéter en cámaras cardíacas derechas como la forma más efectiva y rápida de administrar medicamentos de emergencia en pacientes con falla cardíaca. Las investigaciones de Forssman no despertaron interés alguno en sus colegas alemanes por lo cual las abandona prontamente. En cambio, las investigaciones de Richards y colaboradores que iniciaron años después (1936) generaron curiosidad para muchos otros en este campo. Richards realizó estudios de cateterismo venoso central en pacientes con falla cardíaca, valvulopatías y choque cardiogénico. Sus experimentos abarcaron tanto mediciones de presión intracardiaca como toma de muestras sanguíneas en atrio derecho y arteria pulmonar ⁶.

La técnica de colocación y sitios de acceso han ido cambiando en los últimos 70 años hasta las que conocemos hoy día. Haciendo referencia a lo primero, la técnica de Seldinger es la utilizada desde su descripción en 1952 por un radiólogo sueco en la Universidad Clínica de Karolinska, Sven Ivar Seldinger ⁷. Desde entonces es descrita como la técnica menos traumática y efectiva de todos los métodos de acceso al sistema vascular. Con respecto al segundo punto, los sitios de accesos más utilizados (vena yugular interna y vena subclavia) fueron descritos prácticamente al unísono. El abordaje percutáneo yugular interno fue descrito por el Dr Ian English en 1968 en sus trabajos realizados en el Hospital Brompton en Londres^{6, 8}. Poco antes, Aubanic (1953) introdujo el concepto de un acceso infraclavicular hacia la vena subclavia para que años después Yoffa (1965) planteara el acceso supraclavicular de la misma vena^{2, 6}.

En cuanto al uso del ultrasonido como herramienta para colocación de accesos vasculares centrales, está descrito desde 1978 como una técnica útil para reducir la tasa de complicaciones derivadas de este procedimiento. Ulman y colaboradores fueron los primeros investigadores en usar el modo Doppler como coadyuvante para diferenciar estructuras venosas de las arteriales. No obstante, las primeras guías sobre el uso de ultrasonografía para colocar catéteres venosos centrales fueron publicadas hasta 1984 por Legler y Nugent en la revista *Anesthesiology* ⁸.

APLICACIONES EN ANESTESIOLOGÍA DE CATÉTERES VENOSOS CENTRALES

El acceso venoso central es uno de los procedimientos invasivos más frecuentemente realizados por los médicos especialistas en Anestesiología⁹. Debido a la versatilidad de su uso, cada vez más profesionales de distintas áreas se enfrentan a su manejo y colocación en escenarios clínicos diferentes a sala de operaciones o la unidad de cuidados críticos, por lo que tener claro la indicación y elección del paciente a quien se le realiza este procedimiento es prioritario.

La valoración de este tipo de paciente debe considerar no solo las comorbilidades del mismo. Aspectos técnicos como la elección del sitio de acceso óptimo, medicamentos que se desean administrar por esta vía y tiempo de permanencia del catéter deben ser tomados en cuenta de forma preferente⁵. Algunos otros a sopesar son, el volumen del tratamiento indicado y si el paciente es ambulatorio o si está hospitalizado.

En el contexto de la Anestesiología, la canulación de venas centrales cumple funciones en dos campos: el de la monitorización invasiva y el de la intervención terapéutica. Las principales razones por las cuales se realiza este procedimiento por parte de un anestesiólogo son administrar drogas vasoactivas o como una alternativa de acceso vascular ante la imposibilidad de canalizar una vía venosa periférica. A su vez, confiere la posibilidad de monitorizar la presión venosa central así como la presión de arteria pulmonar, cada uno con sus dispositivos de elección¹⁰. En el cuadro 1 se mencionan otras aplicaciones.

| Cuadro 1 - Indicaciones de colocación de catéter venoso central | |
|---|---|
| Monitorización | Intervención terapéutica |
| Monitorización de presión venosa central Cateterización y monitorización de arteria pulmonar | Marcapaso transvenoso temporal Aspiración de embolismo aéreo Hemodiálisis temporal Toma de muestras sanguíneas seriadas Administración de fármacos <ul style="list-style-type: none"> -Drogas vasoactivas -Hiperalimentación -Quimioterapia -Antibioticoterapia prolongada -Agentes irritantes para accesos venosos periféricos Acceso periférico inadecuado o imposible |

Fuente: Longnecker, David et al. Anesthesiology. Editorial Mc Graw Hill Internacional, Primera Edición, 2009, pág 554

En cuanto a las contraindicaciones de este procedimiento, la bibliografía refiere que no existen aquellas absolutas. Sin embargo, se mencionan contraindicaciones relativas como infección o quemadura en el sitio de acceso elegido, anomalías anatómicas, implantación reciente de marcapaso o coagulopatía ^{11,12}.

ELECCIÓN DEL SITIO DE COLOCACIÓN DE UN CATETER VENOSO CENTRAL

La ruta de inserción para un catéter venoso central debe de ser una vena que cumpla satisfactoriamente la función de acceder a la circulación central, es decir, cerca del corazón. Depende a su vez, como se mencionó previamente, de las características del paciente, experiencia del operador y del propósito de la colocación del dispositivo ⁶.

Nueve venas son comúnmente canuladas de forma percutánea para este tipo de procedimiento. Las tradicionalmente usadas son la vena subclavia, vena yugular interna y la vena femoral. Menos protagónicas son la vena basilica, axilar, yugular externa, braquial, cefálica y braquicefálica ^{6,10}.

Entre los anestesiólogos, el abordaje de la vena yugular interna es preferible debido a su facilidad de acceso en la mesa quirúrgica y su posición óptima para la colocación de un catéter en la arteria pulmonar si se requiere de su monitorización. En contraste, el abordaje de la vena subclavia, tanto supraclavicular como infraclavicular, es el más usado en las unidades de cuidados intensivos debido a la comodidad del paciente y a su baja tasa de sepsis¹².

Cuadro 2 - Ventajas y desventajas según sitio de acceso para catéter venoso central

| Sitio | Ventaja | Desventaja |
|-----------------------------|---|--|
| Vena Yugular Interna | <ul style="list-style-type: none"> - Técnica guiada por referencias anatómicas o ultrasonido. - Acceso conveniente durante anestesia. | <ul style="list-style-type: none"> - Riesgo mediano de infección y sangrado. - Incomoda para el paciente. - Difícil de tunelizar. |
| Vena Subclavia | <ul style="list-style-type: none"> - Bajo riesgo de sepsis. - Tunelizable. | <ul style="list-style-type: none"> - Mayor riesgo de sangrado y neumotórax - Difícil localización con ultrasonido. |
| Vena Femoral | <ul style="list-style-type: none"> - Bajo riesgo de hematoma. - Confortable para el paciente. | <ul style="list-style-type: none"> - Alto riesgo de infección. - Alto riesgo de trombosis. - Sitio ocluíble con movimientos del paciente. |

Fuente: Helen H, Bodenham A. Central Venous Catheters. 1ra Edición. Editorial Wiley-Blackwell, pág 30

Se hará mención de los abordajes comúnmente usados en la práctica clínica para luego dar mayor énfasis en el acceso yugular interno, el cual es de interés en este estudio.

Acceso Femoral

La vena femoral puede ser usada como un acceso vascular tanto de corto como largo término usando una variedad de técnicas ¹³. Esta ruta es considerada como segura y práctica por su trayecto recto hacia la vena cava inferior y fácil accesibilidad ⁶.

Acceso Subclavio

La vena subclavia provee un sitio de acceso confortable para el paciente, con bajo riesgo tanto de sepsis como de trombosis, por lo que puede ser usado con objetivos de corto y mediano plazo. Es usualmente la vena de elección para colocación de marcapasos cardíacos y nutrición parenteral total ⁶.

La vena subclavia es la continuación de la vena axilar que comprende desde el borde lateral de la primera costilla hasta el borde medial del músculo escaleno anterior. En este punto se une con la vena yugular interna para formar la vena braquiocefálica detrás de la unión esternoclavicular y es acá donde se suele acceder con la técnica supraclavicular ⁶. En contraste, el abordaje infraclavicular es el más utilizado por tener un menor riesgo de neumotórax en comparación con el abordaje anteriormente mencionado ¹³.

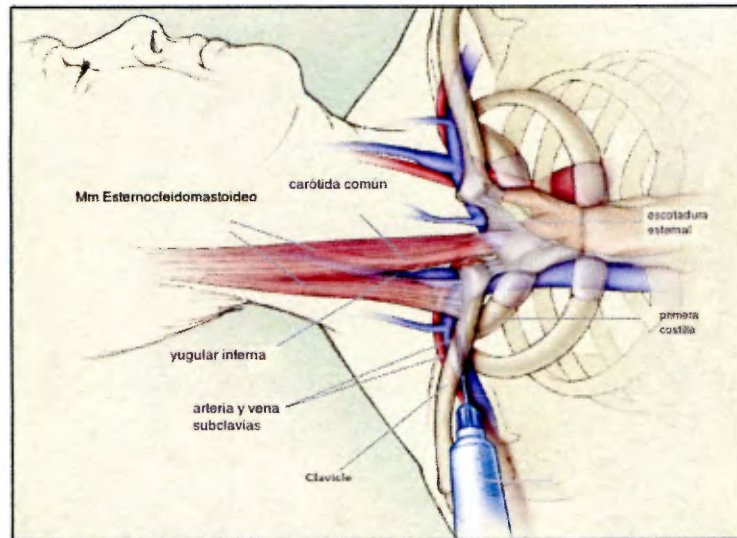


Figura 1 – Acceso Venoso Subclavio Infraclavicular

Fuente: David C, McGee M y M Gould. Current concepts preventing complications of central venous catheterization. N Eng J Med 2003; 348:1123-1133

A pesar de que se colocan millones de catéteres subclavios venosos centrales cada año en los Estados Unidos, investigadores como *Troianos et al* recalcan una pobre comprensión por parte de los operadores de los factores que ponen al paciente en riesgo de desarrollar complicaciones y, a su vez, de las determinantes para la tasa de fallo al realizar este procedimiento ¹³. Se sabe que la experiencia del operador y el nivel de confort con la técnica escogida son determinantes para el éxito de la colocación de un catéter venoso subclavio ⁵. No obstante, ningún factor relacionado con el paciente se ha logrado relacionar con la incidencia de complicaciones. Se sabe, por ejemplo, que la anatomía de la vena subclavia es muy consistente a diferencia de la vena yugular interna ¹³. Por lo que las guías publicadas en el 2011 por el Instituto Británico de Excelencia Clínica, entre otras entidades, no recomiendan el uso rutinario de ultrasonido para su canalización, a menos que el médico tenga vasta experiencia o que el paciente tenga alto riesgo de presentar complicaciones ^{13,14}.

ACCESO YUGULAR INTERNO

Después de su descripción por parte del Dr. English y colaboradores en 1969, el catéter venoso yugular interno ha ganado popularidad en el campo de Cuidados Críticos y Anestesiología ¹⁵. Al igual que las venas alternativas de acceso ya mencionadas, posee la versatilidad de ser útil a corto y largo plazo⁶. Es usualmente elegida por su superficialidad haciendo la visualización fácil por medio de ultrasonido, por lo que su canulación es técnicamente simple⁶. Asimismo, su trayecto relativamente directo hacia la vena cava superior provee la ventaja de que los dispositivos colocados difícilmente tengan un trayecto equívoco. Esto a su vez permite la colocación de catéteres de grueso calibre y poco flexibles con bajo riesgo de lesión vascular transflíctiva ⁶.

Anatomía de la Vena Yugular Interna y Arteria Carótida

Estructuras vasculares de nuestra importancia, como el sistema arterial carotídeo y la vena yugular interna junto a sus tributarias, están comprendidas en el triángulo cervical anterior. La arteria carótida común y una de sus ramas terminales, la arteria carótida externa, constituyen los principales vasos del triángulo carotídeo, una subdivisión del triángulo previamente mencionado¹⁶. Cada arteria carótida común asciende dentro de la vaina carotídea con la vena yugular interna y nervio vago descendentes y, paralela a ellos hasta el nivel del borde superior del cartílago tiroideos. Es en este punto donde se divide en arteria carótida interna y externa. La arteria carótida común derecha comienza en la bifurcación del tronco braquiocefálico en la raíz del cuello. Mientras que, la arteria carótida común izquierda se origina directamente del arco aórtico¹⁶.

La vena yugular interna recoge la sangre del cerebro, la porción anterior de la cara, las vísceras cervicales y los músculos profundos del cuello ^{6, 15, 16}. Emerge, en la base del cráneo, por el foramen yugular en la fosa craneal posterior, como continuación directa del seno sigmoideo¹⁶. Este foramen se encuentra medial a la apófisis mastoides y, más importante aún, posterior a la

arteria carótida interna ⁶. Desde la dilatación en su origen, bulbo superior de la vena yugular interna, desciende en la vaina carotídea junto con sus otros componentes, la arteria carótida interna y el nervio vago. Su porción cervical continua descendiendo paralela a la arteria de forma lateral y anterior, en la mayoría de la población¹⁶. Al llegar a tórax, justo detrás de la clavícula cerca de la articulación con el esternón, se une con la vena subclavia para formar el tronco braquiocefálico que posteriormente drenará en la vena cava superior. El extremo inferior de la vena yugular interna se dilata para formar el bulbo inferior de la misma¹⁶. En la zona anterior está cubierta por el músculo esternocleidomastoideo y en la zona posterior se asienta sobre los músculos escalenos.

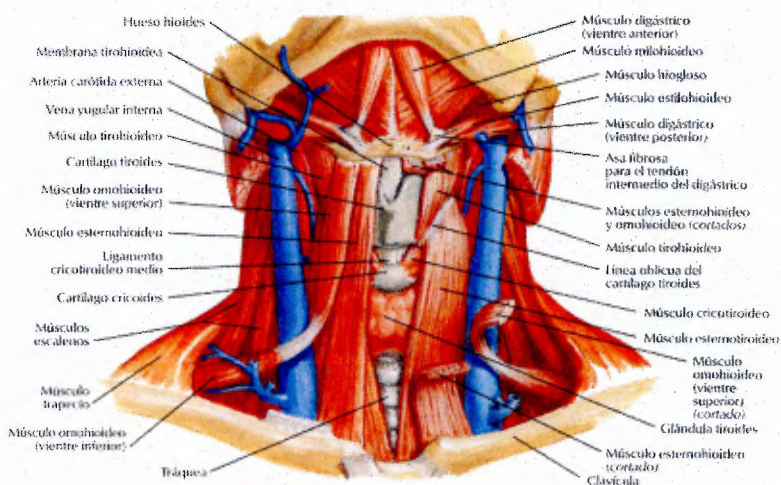


Figura 2 – Anatomía vascular cervical

Fuente: Netter F. Atlas de Anatomía Humana. 5ta Edición. Editorial Masson, 2011

El triángulo de Sedillot es considerado una referencia anatómica importante para la canalización de la vena yugular interna. El mismo está formado por ambos fascículos del músculo esternocleidomastoideo (clavicular y esternal) y como base el borde superior de la clavícula ¹⁵. Según *Turker et al*, en la raíz del cuello la vena yugular interna derecha se encuentra un poco alejada de la arteria carótida común, mientras que en la izquierda suele superponerse a su arteria correspondiente ¹.

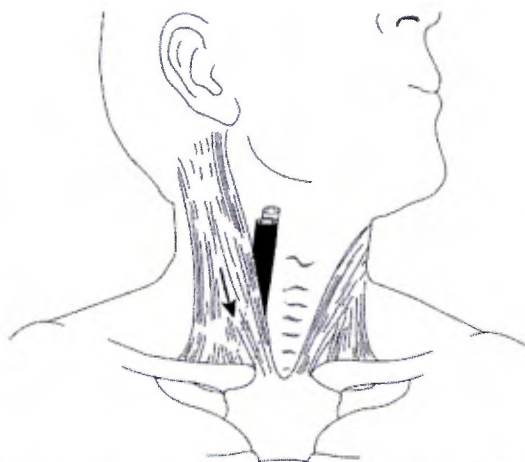


Figura 3 – Triángulo de Sedillot (la punta de la flecha indica el ápice del triángulo formado por ambas cabezas del esternocleidomastoideo).

Fuente: Helen H, Bodenham A. Central Venous Catheters. 1ra Edición. Editorial Wiley-Blackwell, pág 81

En la bibliografía consultada se recalca la importancia de la amplia gama de variaciones anatómicas que se puede encontrar en la población que más adelante serán discutidas con detalle^{6,13}.

Variantes anatómicas de la vena yugular interna y la arteria carótida común

La anatomía clásicamente descrita de la relación entre la vena yugular interna y la arteria carótida común es un curso anterolateral durante el descenso de la primera con respecto a la segunda ^{13, 17}. Sin embargo, múltiples estudios han demostrado la clara ventaja de la técnica guiada por ultrasonido en comparación con la que se realiza usando referencias anatómicas, en especial para la cateterización de la vena yugular interna. Los mismos han logrado definir con mayor especificidad la relación anatómica que existe entre la vena yugular interna y la carótida común, particularmente en términos de posiciones aberrantes y traslape ¹⁸.

Por un lado, se han observado anomalías vasculares y variantes anatómicas de la vena yugular interna y estructuras circundantes en hasta un 36% de los pacientes ⁶. *Denys et al* describieron en su estudio que la localización de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida

común era anterolateral en un 92% de los pacientes, medial a la arteria en un 2% y fuera de la referencias anatómicas tradicionales en un 5,5%¹⁸. De la misma manera, *Lin et al* registraron variantes anatómicas en pacientes urémicos de hasta un 17,3% a quienes se les colocó catéteres yugulares internos para hemodiálisis^{19,20}. Diferencias en diámetro y localización pueden ser responsables de intentos fallidos a la hora de cateterizar esta estructura²⁰.

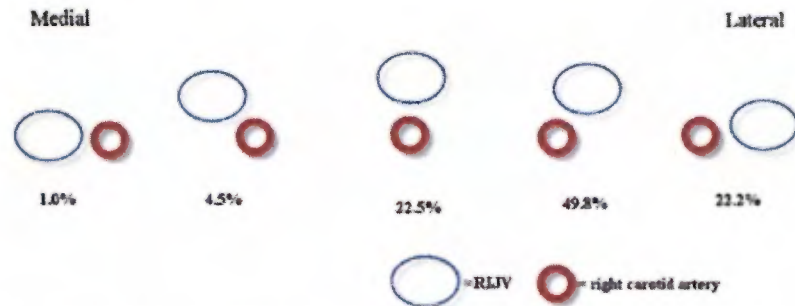


Figura 4 – Variantes anatómicas de la relación de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común

Fuente: Troianos Ch et al. J Am Soc Echocardiogr 2011; 24:1306

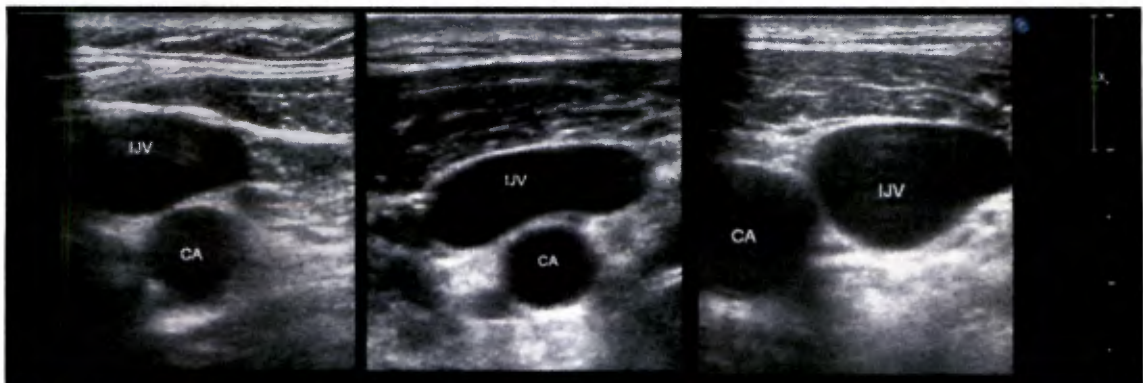


Figura 5 – Imagen ultrasonográfica de las variantes anatómicas de la relación de la yugular interna derecha con respecto a la carótida común ipsilateral.

(IJV = Vena yugular interna; CA= Arteria carótida común. A la izquierda: posición anteromedial. Centro: posición anterior. Derecho: posición anterolateral.)

Fuente: Weiner M, Gelrad P, Mitnacht A. J Cardiothoracic and Vascular Anesth 2013 (27) 2: 355

Con respecto al diámetro, los textos conceptuales demuestran de un promedio que oscila entre 10,2 mm a 17,6 mm ²¹. Se describe un límite de 7 mm de diámetro, tanto anteroposterior como mediolateral, el cual está asociado a disminución en la tasa de éxito a la hora de canular la vena yugular interna¹³. De esta forma, *Mey et al* reportó que en un 12% de la población el diámetro de la vena yugular interna era menor a 7 mm y, que dichos pacientes, asociaron una tasa de cateterización fallida de 14,9% y complicaciones de 8,5% ^{19,20}. Esto en comparación con el grupo de pacientes con un diámetro mayor a 7 mm, quienes tuvieron un 3,9% de fallo en su cateterización y de 3,8% de complicaciones ²⁰. La maniobra de Valsalva y la colocación del paciente en Trendelenburg son estrategias para incrementar los diámetros y mejorar este inconveniente^{13, 21, 22}.

Por otra parte, la preocupación con respecto al traslape entre ambos vasos se basa en que incrementa de forma directa el riesgo de punción arterial inadvertida ¹³. La importancia teórica de siempre, realizar la identificación de la vena con solo la punción de la pared anterior de la misma es precisamente por el alto grado de traslape que tienen estas dos estructuras²³. Autores consideran importante recalcar en este punto que el grado de traslape depende de la localización a la cual se esté valorando la vena y de la posición de la cabeza^{17, 21, 23}. Según *Troianos et al* en más de la mitad de la población, aproximadamente el 50% de la superficie venosa está localizada frente de la arterial si la cabeza está en posición neutra^{13, 17}. Refieren a su vez que si la cabeza se gira contralateralmente, el grado de traslape aumenta hasta llegar a ser superior al 75%¹³. Por lo tanto, es bastante probable en estos casos que se llegue a realizar una punción arterial inadvertida si se atraviesa la pared posterior de la vena yugular interna.

Por esta razón, muchos investigadores han intentado definir cuál es la posición óptima de la cabeza a la hora de colocar un catéter yugular interno. Estudios prospectivos realizados por *Sulek et al* confirman que la posición de la cabeza influye de forma importante y que mantenerla en posición neutra es lo recomendado para generar el menor traslape posible^{10,24}. El porcentaje de traslape entre ambas estructuras también

aumentó conforme la cabeza de los participantes fue rotada en dirección contralateral a la examinada ^{13,25}.

Otro aspecto de importancia, es la diferencia morfológica y topográfica de ambas venas, la derecha y la izquierda. Estudios realizados con imágenes radiológicas corroboran las diferencias descritas en la literatura. En un estudio de 168 pacientes valorados por medio de tomografía axial computarizada, *Lim et al* describe como la vena yugular interna derecha es usualmente más larga que la izquierda²⁰. Al valorar por medio de ultrasonografía, *Lorchirachoonkul et al* lograron demostrar en un 74% de sus pacientes un diámetro mayor de la vena yugular interna derecha en comparación a la izquierda. Esta última generó el doble de complicaciones en quienes se les canalizó ^{20, 26}. Y en cuanto a la posición con respecto a la arteria carótida común, *Shoja et al* encontró en su estudio que la posición lateral absoluta es un 50% más probable del lado derecho que el lado izquierdo⁴. Se reafirma con todas estas investigaciones que la decisión preferencial por canalizar primero la vena yugular interna derecha es la mejor opción ²⁶.

TÉCNICAS DE CANULACIÓN DE LA VENA YUGULAR INTERNA

En los textos podemos encontrar una amplia variedad de técnicas de canulación de vena yugular interna. Se dividen en forma amplia en aquellas guiadas por referencias anatómicas y en aquellas guiadas por ultrasonido.

Abordaje guiado por referencias anatómicas

Los abordajes tradicionalmente usados son aquellos guiados por puntos de referencia anatómica para localizar la vena de importancia¹³. Se dice que existe el abordaje alto y el bajo, siendo el límite anatómico una línea imaginaria que cruza el cartílago cricoides⁶.

Previo a la inserción del catéter, una valoración clínica detallada del paciente debe ser realizada y el procedimiento explicado en caso de realizarse con el mismo, despierto. Precauciones asépticas y un operador

experimentado son condiciones deseables. El paciente debe ser posicionado en decúbito supino con posición de Trendelenburg (aproximadamente 10 grados cabeza abajo) para ayudar a distender la vena y minimizar el riesgo de un embolismo aéreo⁶. Con estas maniobras y una adecuada hidratación del paciente la vena debe de estar adecuadamente distendida y tener las dimensiones descritas en el apartado anterior. Una rotación modesta hacia el lado contralateral que se desea abordar ayuda a exponer el lado cervical escogido¹⁰.

Se identifican entonces estructuras anatómicas reconociendo así el Triángulo de Sedillot¹⁰. El operador se posiciona a la cabeza del paciente ya habiéndose colocado toda la vestimenta que requiere la técnica estéril y procede a limpiar el área con algún agente para asepsia y antisepsia. Se debe infiltrar la piel que se pretende puncionar con anestésico local y una aguja 25G. Una vez listos, se inserta la aguja en el ápex del triángulo formado entre las dos cabezas del músculo esternocleidomastoideo, con un ángulo de 30 grados con respecto a la piel y dirigiendo la punta de la aguja hacia el pezón ipsilateral¹⁰. Aspiración gentil es requerida hasta obtener sangre venosa de forma abundante. Recordar que en la mayoría de los casos se obtiene el flujo de sangre venosa al retirar la aguja de los tejidos puncionados y no cuando esta se avanza ⁶. Esto debido a una probable transflicción de las paredes de la vena¹⁰.

Se describen algunas maniobras para mejorar el margen de seguridad al utilizar esta técnica. Por ejemplo, trazar una línea imaginaria desde el proceso mastoideo hasta la cabeza clavicular ayuda a orientar el supuesto recorrido de la vena yugular interna⁶. Se recomienda dividir esta línea en tercios y la unión del tercio medio con el tercio inferior debe coincidir con el ápex del Triángulo de Sedillot, indicando así el sitio de punción⁶. Otra recomendación es utilizar una aguja 22G de 1,5 pulgadas para realizar una punción previa y localizar la vena yugular interna. Luego realizar los mismos movimientos con la aguja 18G que nos permite realizar la técnica de Seldinger y canularla^{6, 13}. Por último, algunos autores recomiendan utilizar la mano no dominante para palpar el pulso carotideo y así ajustar el punto de punción en la piel el cual

debe ser lateral al pulso palpado ⁶. El inconveniente que se tiene con esta última medida es que si se hace presión excesiva se puede colapsar el lumen de la vena y dificultar la correcta localización.

Una vez localizada la vena, la aguja debe permanecer quieta hasta lograr pasar la guía metálica sin resistencia alguna como lo indica la técnica de Seldinger, la cual consiste en coloca una guía metálica intravascular a través de una aguja, y sobre esta guía introducir un catéter^{7, 10}. Esta debe ser revisada constantemente con movimientos suaves hacia adentro y hacia fuera para asegurar que no esté generando trauma vascular por acodamiento⁶. Se retira la aguja y se realiza una pequeña incisión en la piel para poder facilitar el paso del dilatador. Este debe ser manipulado con firmeza pero sin movimientos bruscos. No debe ser insertado más de lo necesario para minimizar también el trauma venoso⁶.

Por último, se introduce el catéter sobre la guía. En caso de ser un catéter multilumen, se utiliza el puerto distal para introducir el mismo sobre la guía y por ende, colocar endovascular⁶. Se debe tener especial cuidado de no dejar los otros lúmenes abiertos hacia la atmosfera para prevenir un embolismo aéreo ⁶.

Abordaje guiado por ultrasonido

Desde su descripción hace más de 30 años, la cateterización de acceso venoso central guiado por ultrasonido ha sido considerada una técnica efectiva para agilizar este procedimiento y, a su vez, minimizar las complicaciones mecánicas del mismo¹⁷. Múltiples estudios han demostrado su eficacia en cuanto a seguridad y efectividad para este tipo de procedimientos. Sin embargo, la integración de esta herramienta como segura y exitosa también depende de un entrenamiento adecuado y experiencia en su manejo.

Consideraciones técnicas del ultrasonido

Fue a partir de la segunda Guerra Mundial que inicia el desarrollo de ultrasonido como equipo diagnóstico en medicina. Investigadores japoneses, americanos y otros países europeos trabajan paralelamente para fabricar los primeros prototipos⁸. No obstante, es aceptado de lleno en la década de 1950 como instrumento médico, dando origen a un sinnúmero de investigaciones en distintas áreas de aplicación⁶. En 1958 se publica el primer artículo referente a este dispositivo en la revista *Lancet*, haciendo mención de su utilidad diagnóstica en patología abdominal⁶. Pero no es hasta 1984, como ya se mencionó, que se hacen publicaciones de su utilidad como guía para accesos vasculares⁸.

De forma introductoria, el ultrasonido emite ondas mecánicas que tienen una frecuencia superior a 20 kHz, por lo que no son percibidas por el oído humano²⁷. Esta energía acústica es emitida por el transductor, en donde se encuentran unos cristales piezoeléctricos que se mueven y emiten este tipo de ondas²⁷. Al interactuar con tejidos corporales, las moléculas tisulares son estimuladas y la energía es transmitida de forma adyacente. Cuando una onda de ultrasonido atraviesa un tejido, los haces ultrasónicos se reflejan hacia el transductor. A este fenómeno se le llama "eco". La impedancia acústica ocurre en el límite o interfase entre dos materiales y provee la evidencia de que un material es distinto de otro²⁷.

La máquina del ultrasonido convierte los ecos recibidos por el transductor en puntos visibles, que forman una imagen anatómica en la pantalla, proyectándola en escala de grises²⁷. Dos tipos de transductores son los que más se utilizan en la práctica anestesiológica: lineal y convexo²⁷. El primero, por ser de alta frecuencia, despliega imágenes con mayor resolución y poca profundidad por lo que es útil para escanear estructuras superficiales como nervios periféricos y vasos sanguíneos. En contraste, el transductor convexo posee la característica de ser de baja frecuencia y puede proyectar imágenes de tejidos profundos como vísceras abdominales²⁷.

Con el avance de la tecnología se ha alcanzado la portabilidad y miniaturización de los ultrasonidos, lo cual permite al operador colocar

accesos vasculares en diversos escenarios clínicos. Y a pesar que ha surgido un interés clínico en los últimos años por el ultrasonido tridimensional, la imagen bidimensional es la actualmente recomendada y más utilizada²⁷. El uso de Doppler ha sido parte de los adyuvantes para diferenciar estructuras arteriales de las venosas sin mejorar la tasa de éxito en este tipo de procedimientos^{9, 27}.

Para este particular objetivo, se prefiere un transductor pequeño lineal de alta frecuencia (> 7 MHz) para permitir una imagen de alta resolución en los tejidos superficiales^{9, 27}. Con este tipo de transductor se busca también visualizar tridimensionalmente la aguja o catéter al insertarse. Sostener el transductor con la mano no dominante y maniobrar el catéter o la aguja con la mano dominante permite al operador hacer ajustes finos para direccionar y mejorar la colocación de los catéteres venosos centrales²⁷. Confirmar la orientación del transductor previo a la inserción de la aguja es primordial de forma que la imagen proyectada coincida con la orientación anatómica del paciente⁹.

A su vez, detalles como la profundidad y ganancia de la imagen deben de ser ajustados a gusto del operador. La profundidad debe ser la suficiente de manera que los objetivos y los tejidos adyacentes relevantes se puedan identificar y visualizar claramente⁹. El control de la ganancia debe balancearse de manera que permita apreciarse detalles anatómicos relevantes. Es preferible que la posición del operador y del dispositivo ultrasonográfico sea cómoda y permita ver la pantalla mientras se avanza la aguja.

Técnica de abordaje según tiempo

Se han descritos dos técnicas, la estática y la dinámica, que han permitido al operador escoger según sus destrezas y necesidad^{9,27}. La técnica estática se basa en una visualización preliminar de las estructuras anatómicas cervicales, exclusivamente para identificar la arteria carótida común y la vena yugular interna¹⁷. El operador suele marcar en la piel del paciente el sitio donde

desea realizar la punción y el resto de la técnica es basada en referencias visuales previamente identificadas.

En contraste, la técnica dinámica, también llamada “en tiempo real”, no solo incluye la identificación de las estructuras anatómicas de interés sino también comprende la visualización de la introducción y movimientos de la aguja, así como la verificación de la guía una vez colocada intravascular en la vena yugular interna¹⁷. Esta es el método preferido entre los anestesiólogos y ha dado mejores resultados en comparación con la técnica estática y con técnica guiada por referencias anatómicas⁹.

Técnicas de abordaje según orientación del transductor

Según el eje de orientación del transductor con respecto a la vena, se describen dos técnicas de imagen. El abordaje transverso o fuera de plano que genera una imagen de los vasos en su eje corto. En cambio, el abordaje longitudinal o en plano que visualiza el vaso desde un eje largo⁹. Técnicas alternativas, como el abordaje oblicuo han sido reportadas²⁸.

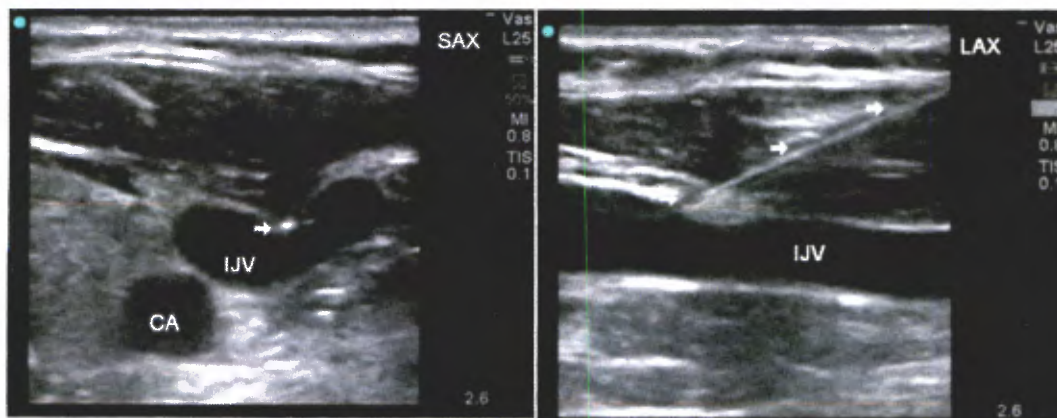


Figura 6 – Imagen ultrasonográfica bidimensional del abordaje transverso (izquierda) y del abordaje longitudinal (derecha) de la vena yugular interna (IJV = Vena yugular interna. CA = Arteria carótida común)

Fuente: Chitoodan S et al. Long versus short axis ultrasound guided approach for internal jugular vein cannulation: A prospective randomized controlled trial. Medical Ultrasonography 2011; 13 (1):23

Existen ventajas y desventajas de cada abordaje. Por ejemplo, en el abordaje transversal tanto la arteria como la vena pueden ser vistas simultáneamente y requiere mínimos ajustes del transductor para una visualización completa^{9, 28}. No obstante, durante la canalización la aguja puede no ser vista mientras es avanzada fuera del plano escaneado. Por lo que la localización de la punta de la aguja es inferida a partir del movimiento del tejido circundante y de no ser reconocida puede alcanzar estructuras profundas como la arteria carótida o incluso la pleura⁹.

Por otro lado, el eje largo es preferido por personal más experimentado¹⁷. Permite visualizar mejor la aguja en toda su extensión durante la inserción y penetración en el vaso^{9, 17}. Sin embargo, la proyección simultánea de estructuras anatómicas importantes y su relación se pierde. Aunado a esto, la técnica requiere una mayor precisión y destreza que aquella realizada fuera de plano²⁸. Esto debido a que la aguja y el transductor deben de estar alineados paralelamente de forma mínimamente errática. Se debe considerar que este abordaje en pacientes con cuello corto genera una limitante. La inserción de la aguja se realiza al extremo de la cabeza del transductor, en contraste con la técnica transversal en la cual se realiza en la distancia escogida de la parte media del mismo⁹. Usualmente, el abordaje en plano disminuye la punción arterial accidental.

A pesar que la técnica longitudinal es la recomendada por radiólogos expertos, el abordaje transversal es más fácil de aprender y tiene una tasa de éxito mayor⁹. Estudios como el de *Chitoodan et al* corroboran la disminución en el número de intentos a la hora de canalizar la vena yugular interna derecha con el abordaje fuera de plano²⁸.

Otras consideraciones en el abordaje guiado por ultrasonido

El abordaje con ultrasonido requiere, además de todo lo necesario para la técnica convencional, implementos que protejan el dispositivo de los fluidos del paciente y que, a su vez, mantengan la técnica estéril que requiere una cateterización venosa central. Se debe colocar el transductor en un cobertor estéril y utilizar gel conductor estéril como interfase^{17, 28}. Jabón, solución salina

y gel conductor son utilizados también como interfase entre la piel y el cobertor que protege el transductor.

La otra consideración que se debe hacer es la diferenciación entre estructuras venosas y arteriales en dispositivos ultrasonográficos. Como se mencionó previamente, la tecnología bidimensional es la más utilizada. Aquellos que cuentan con Doppler, muestran la dirección del flujo sanguíneo diferenciándolo con colores. De no contar con esta opción, se puede recurrir a signos indirectos para hacer la distinción. Por un lado, las estructuras arteriales presentan pulsatilidad, son mucho más redonda y firmes de modo que no son fácilmente compresibles²⁹. Las venas son no pulsátiles, fácilmente compresibles con el transductor, de forma elíptica y usualmente varían con el ciclo respiratorio^{17, 29}.

COMPARACIÓN DE LA TÉCNICA GUIADA POR REFERENCIAS ANATÓMICAS Y GUIADA POR ULTRASONIDO

El uso de referencias anatómicas para canalizar un acceso central yugular interno es considerado una técnica cuando es realizado por manos experimentadas. Su tasa de fallo, que oscila entre el 7 al 19,4%, es debido en parte por la incapacidad para reconocer las estructuras anatómicas correctamente¹³.

Sin embargo, se ha observado que el número de abordajes descritos (anterior o medio, posterior e inferior) es desproporcionadamente bajo en comparación al grado de variación de la posición de la vena en la práctica clínica^{6, 30}, y que la evidencia sugiere que ningún abordaje es siempre confiable y seguro⁶. Esta situación expone al paciente al riesgo de complicaciones, siendo la punción carotídea accidental una de las más temidas.

Es por esta y muchas otras razones que desde la introducción del ultrasonido a este campo, se han llevado a cabo múltiples estudios con el propósito de demostrar la mejora en la seguridad y eficacia de la colocación de catéteres venosos centrales. Beneficios claves obtenidos de su uso rutinario son:

reducción del tiempo de punción, incremento en la tasa de éxito, disminución drástica del riesgo de punción carotídea accidental, reducción del riesgo de un hematoma cervical y hemotórax, menor riesgo de neumotórax y, también, menor riesgo de sepsis de sitio de inserción^{2,22,26,31}.

Karakitsos et al comparó la técnica guiada por ultrasonido con la guiada por referencias anatómica en 900 pacientes de cuidados críticos³². La tasa de éxito fue de un 100% versus un 94%, respectivamente. A su vez, demostró menor tiempo para la colocación del catéter (17 vs 44 segundos)^{17, 32}. Y, en cuanto a complicaciones procedimentales, se encontró una reducción significativa en todas las anteriormente mencionadas¹⁷. Este estudio fue uno de los utilizados en el 2003 para hacer las recomendaciones de las guías británicas del Instituto Nacional de Excelencia Clínica.

De la misma manera, *Dolu et al* corrobora los beneficios del uso del ultrasonido disminuyendo el tiempo de punción de la vena yugular interna de forma significativa (169 vs 109 segundos) y el número de intentos (2,2 punciones en el grupo de la técnica por referencias anatómicas vs 1,1 intentos en aquellos pacientes que se les colocó con ultrasonido)^{17, 26}. Cabe destacar que este estudio no encontró diferencias significativas en la tasa de complicaciones como era de esperarse.

Estudios meta-analíticos han sido también realizados con el objetivo de hacer rutinario el uso de este dispositivo. *Hind et al* revisan 18 ensayos clínicos randomizados controlados en busca de evidencia sobre la efectividad del ultrasonido bidimensional y uso de Doppler en colocación de catéteres venosos centrales³³. Y además de demostrar las claras ventajas en cuanto a tiempo de colocación y seguridad, se evidencia una tasa de éxito francamente mayor sólo en el primer intento^{17, 33}. Aunado a esto, encuentran que el uso de Doppler consume más tiempo que incluso el procedimiento guiado por referencias anatómicas y se demostró una posible disminución de costos en los sistemas de salud^{19, 33}.

Cabe destacar que en estudios similares, como el de *Slama et al*, se demuestra que los operadores con poca experiencia en este procedimiento son los que más se benefician del uso de la técnica guiada por

ultrasonido^{32,34}. En esta investigación, los operadores novatos lograron un 26% de canulación de la vena yugular interna al primer intento y un 43% de éxito al usar guía ultrasonográfica³⁴.

Otras ventajas que quedaron claras a partir del estudio de *Denys et al* en 1991, son que el uso del ultrasonido es primordial para valorar la existencia de variantes anatómicas y confirmar la patencia del vaso a canular, especialmente si se trata de la vena yugular interna¹⁷. A su vez, nos da la versatilidad de utilizarlo en función de verificar la existencia de complicaciones post procedimentales inmediatas, ya que se puede realizar en el momento y con el mismo transductor que se utilizó para la canulación²⁷. No sólo los beneficios del ultrasonido han sido tangibles desde el punto de vista médico sino también en el campo legal y económico. Desde la perspectiva legal, *Domino et al* en su estudio concluye que el uso de ultrasonido pudo prevenir incidentes en 28 pacientes de las 110 complicaciones que generaron un proceso legal, siendo en su mayoría punciones carótidea accidentales^{17, 35}. Respalda también su uso rutinario especialmente en los accesos yugulares internos y, como se dijo antes, con operadores novatos.

De la misma forma, en el campo económico se ha logrado por medio de análisis costo-efectivos llegar a concluir que el uso rutinario del ultrasonido para accesos vasculares es ventajoso, no sólo por la reducción de complicaciones sino por la reducción de tiempo requerido para el procedimiento²⁷. Las guías británicas del Instituto de Excelencia Clínica del 2005 calcularon un ahorro de 2 libras esterlinas por cada paciente en el que se utiliza esta técnica³⁶.

Apreciación de los anestesiólogos sobre el uso del ultrasonido para accesos venosos centrales

La superioridad de la utilización del ultrasonido bidimensional para canulaciones de accesos venosos centrales electivos y de emergencia ha sido demostrada en una gama de áreas clínicas. Entre ellos encontramos: Pediatría, Nefrología, Cuidados Críticos, Emergenciología y otros ³⁷. Sin embargo, en anestesiología esta técnica ha tenido una baja adopción que ha sido difícil aumentar a través del tiempo.

Bailey et al realizan en el 2008 una investigación entre los miembros de la Sociedad de Anestesiólogos Cardiovasculares encontrando que solamente el 15% usaban esta técnica de forma rutinaria^{19, 38, 39}. La razón principal del 85% restante fue la percepción de no necesitarlo (46%) y la no disponibilidad del dispositivo (18%), entre otras⁴⁰. Pero, con respecto a este último punto, se sabe que el 86% de los departamentos de anestesia de los Estados Unidos poseen un ultrasonido como lo demostró *Harris et al*³⁹. Lo mismo sucede en el Reino Unido, donde se encontró que sólo el 39% de los anestesiólogos pediatras usaban el ultrasonido para colocar accesos vasculares. El 82% de los centros hospitalarios entrevistados contaban con el dispositivo¹⁹.

De forma interesante, en áreas como Medicina Interna y Emergencias se denota una aceptación mayor hacia la práctica diaria de esta técnica. Investigaciones han evidenciado un 90% de uso de ultrasonido entre residentes de estas especialidades¹⁹.

Prontamente la Sociedad Americana de Anestesiología en conjunto con la Colaboración Cochrane publicarán una actualización de las guías del uso de ultrasonido para accesos vasculares centrales^{13, 19}. Y es de esperar que estas recomendaciones aceleren la adopción de dicha técnica.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se trata de un estudio prospectivo, observacional y descriptivo.

Muestra del estudio

Los sujetos candidatos para ser parte de la muestra son aquellos pacientes programados para cirugía tanto electiva como de emergencia en el Hospital San Juan de Dios entre los meses de marzo a junio del 2014 y que no presenten los criterios de exclusión.

Criterios de inclusión

Se consideró incluir pacientes con las siguientes condiciones: paciente programado para cirugía electiva o no electiva, mayor de 18 años, no grávida, con anuencia a ser parte del estudio, con movilidad cervical conservada, que tolerara el decúbito supino, sin patología o cirugías cervicales que alterasen la anatomía cervical.

Criterios de exclusión

Los pacientes que no pudieron ser parte de la muestra de este estudio fueron: aquellos que no acepten ser parte del mismo, individuos menores de 18 años, pacientes con cirugías cervicales previas, historia de masas cervicales, síndrome de vena cava superior, limitación de la movilidad cervical, mujeres embarazadas y quienes tengan ya colocado un catéter venoso central yugular interno.

Cálculo del tamaño muestral

De acuerdo con la estimación de 60 cirugías por día debido a la apertura de los nuevos quirófanos y asumiendo que la población corresponde a los pacientes de cirugía cardíaca y no cardíaca de forma electiva y no electiva de los meses de estudio (4 meses) y que se realizan operaciones 5 días a la

semana, la población sería de 4800 pacientes, por lo que al utilizar la fórmula indicada a continuación con nivel de confianza del 95% y un error del 5% el tamaño de la muestra debe ser de 355 pacientes.

$$n = \frac{k^2 Npq}{e^2(N-1) + k^2 pq}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

k: constante que depende del nivel de confianza

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio

q: proporción de individuos que no poseen en la población la característica de estudio

e: error muestral

N: tamaño de la población

Variables del estudio

- a. Género
- b. Edad (años)
- c. Talla (m)
- d. Peso (kg)
- e. Índice de masa corporal
- f. Lado cervical valorado
- g. Posición de la cabeza al momento de la observación

Método de análisis de datos

Se analizó si existían diferencias en la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común cuando se gira la cabeza y de acuerdo con el lado cervical valorado mediante una T-Student para muestras pareadas. Además, se realizaron pruebas de estadística descriptiva tales como promedios, medias y/o medianas, desviación estándar y gráficas de distribución de frecuencias para describir la población del estudio.

En cuanto a mediciones y estimaciones, la prueba de significancia estadística es una T-Student, con una significancia de 0,05% y un intervalo de confianza del 95%. El análisis estadístico se realizó con el programa InfoStat versión 2007.

Descripción del proceso de recolección de datos

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y observacional en el Hospital San Juan de Dios, con la previa aprobación del Comité Local de Bioética e Investigación.

En el estudio se enrolaron pacientes que estuvieron programados para cirugía electiva y no electiva que no presentaron los criterios de exclusión y que tuvieron anuencia de participar en el estudio. Se consideró importante, principalmente para los pacientes a quienes se les realizó cirugía de emergencia, que se contara con el tiempo suficiente para realizar la valoración con ultrasonido previo al procedimiento quirúrgico sin retrasarlo.

Debido a que se pretendía incluir los pacientes de cirugía ambulatoria y no ambulatoria, se consideró el recinto de preanestesia como el lugar óptimo para explicar al paciente de forma detallada, clara y sencilla de lo que trataba el estudio, el objetivo y procedimientos a realizar. En los casos en los cuales se consideró que el paciente presentó ansiedad preoperatoria, de tal forma que pudiera influenciar la decisión del paciente o la capacidad de juicio del mismo, se decidió no incluirlo en la muestra.

Una vez que el paciente aceptó ser parte del estudio y firmó el consentimiento informado, se entrevistó para recolectar algunas variables como la edad. Se procedió a tomar las medidas antropométricas: se usó una escala para la medición de peso, una cinta métrica para la estatura y se

calculó el índice de masa corporal por medio de la fórmula $IMC = \frac{kg}{m^2}$. Luego se pasó a la sala de operaciones correspondiente. En la mesa quirúrgica, se colocó al paciente en decúbito supino con la cabeza en posición neutra (0° grados) y el operador a realizar el estudio ultrasonográfico se colocó a la cabeza del mismo. Se identificó mediante palpación el cartílago cricoides y se trazó una línea imaginaria en plano transversal de forma que la exploración ultrasonográfica en ambos lados se hiciera a esa altura.

Con el paciente ya posicionado en la mesa quirúrgica se colocó el transductor en el lado cervical deseado a la altura del cartílago cricoides. Se colocó de forma que la superficie tuviera contacto en su totalidad con la piel, sin generar presión excesiva, y de forma que estuviera angulado aproximadamente 45 grados y dando una imagen de lateral hacia medial. Se colocó gel conductor de ecosonografía para generar una interfase ideal para una buena imagen sonográfica.

Una vez colocado el transductor se identificaron con una imagen transversal las estructuras vasculares, tanto arteria carótida común como vena yugular interna, de forma que ambos vasos se visualizaran en el centro de la pantalla. Cabe destacar que se utilizó un ultrasonido portátil de marca WED-3100 con un transductor lineal de frecuencia alta (7,5 MHz), el cual no cuenta con modo Doppler. Por lo que, se utilizó otras técnicas para diferenciar la arteria de la vena: la pulsatilidad de la estructura arterial, el colapso de la vena al generar presión en tejido blando y el aumento del diámetro de la vena al realizar maniobra de Valsalva, entre otras.

Se tomó como punto referencia la arteria carótida común valorada. La posición de la vena se estableció buscando el punto medio de la misma y ubicando este punto en alguno de los cuadrantes (Figura 7).

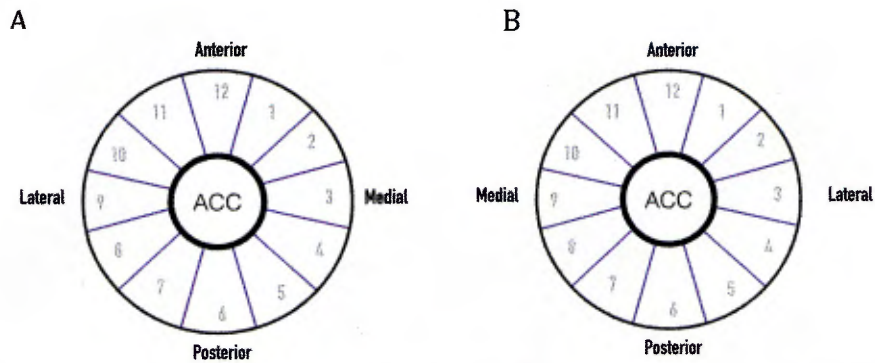


Figura 7 – Cuadrantes de la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común (ACC) – A: Lado derecho , B: Lado izquierdo

Fuente: Hoja de Recolección de datos

Ya habiendo establecido la ubicación de la vena con la cabeza en posición neutra y sin quitar el transductor de su lugar, se le solicitó al paciente girarla en sentido contrario al valorado hasta llegar a obtener una inclinación de 45 grados. Los cambios de posición de la cabeza se midieron con un nivelador de superficie electrónico llamado Measures® versión 3.8.3 del 2012 de la compañía de software Skypaw®. Entonces, con la cabeza girada se repitió el procedimiento descrito para ubicar la vena en ambos lados.

Se debe hacer hincapié en que para evitar el sesgo interobservador se limitó a dos personas la realización de los ultrasonidos. Dichos operadores tuvieron la responsabilidad de conocer los diferentes aspectos estandarizados de la realización del estudio ultrasonográficos y, a su vez, se procuró que ambos tuvieran ya la suficiente destreza y familiaridad con el uso del dispositivo para valoración de estructuras vasculares.

Cuadro 3 – Ubicación detallada de la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común de acuerdo a los cuadrantes graficados en la Hoja de recolección de datos

| Posición | Lado Derecho | Lado Izquierdo |
|----------------|--------------|----------------|
| Medial | 3 | 9 |
| Anteromedial | 1 y 2 | 10 y 11 |
| Anterior | 12 | 12 |
| Anterolateral | 10 y 11 | 1 y 2 |
| Lateral | 9 | 3 |
| Posterolateral | 8 y 7 | 4 y 5 |
| Posterior | 6 | 6 |
| Posteromedial | 4 y 5 | 8 y 7 |

Fuente: Propia.

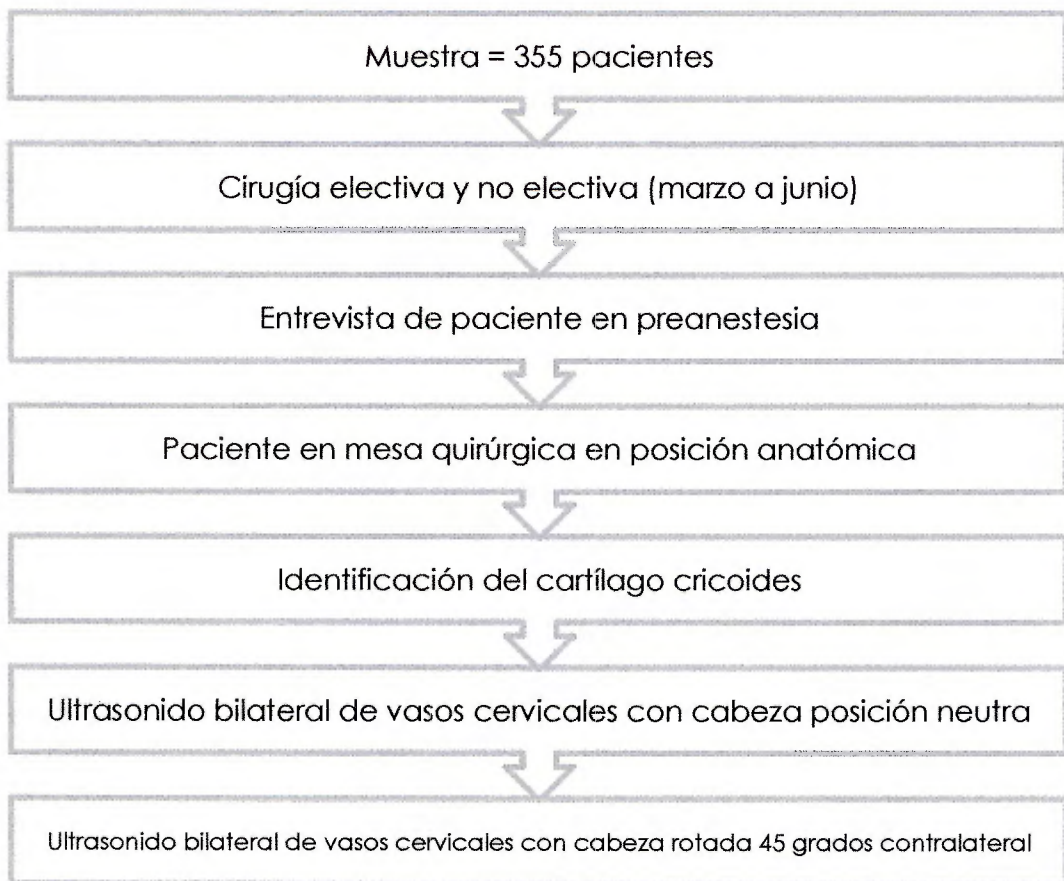


Figura 8 – Organigrama de la metodología

RESULTADOS

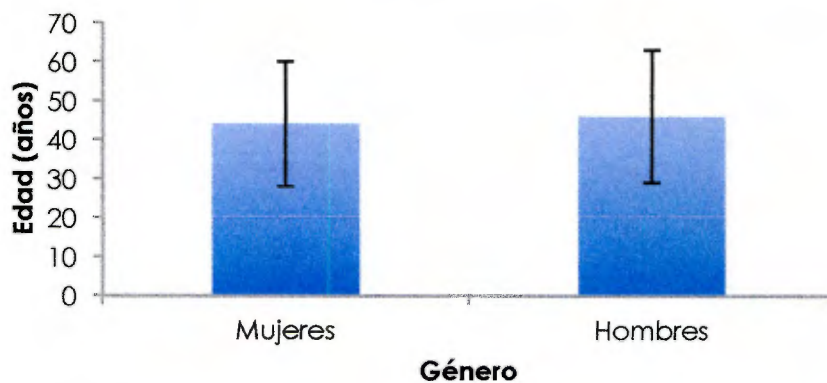
En el presente estudio se incluyó 363 pacientes programados para cirugía tanto electiva como de emergencia en el Hospital San Juan de Dios bajo cualquier técnica anestésica que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. No se encontró ningún caso de trombosis o agenesia de la vena valorada.

I. Caracterización de la muestra

Edad

La edad promedio fue similar en ambos géneros. En la población femenina fue de 44 años con una desviación estándar (ds) de 16 años y en la población masculina fue de 46 años con una ds de 17 años (Gráfico 1).

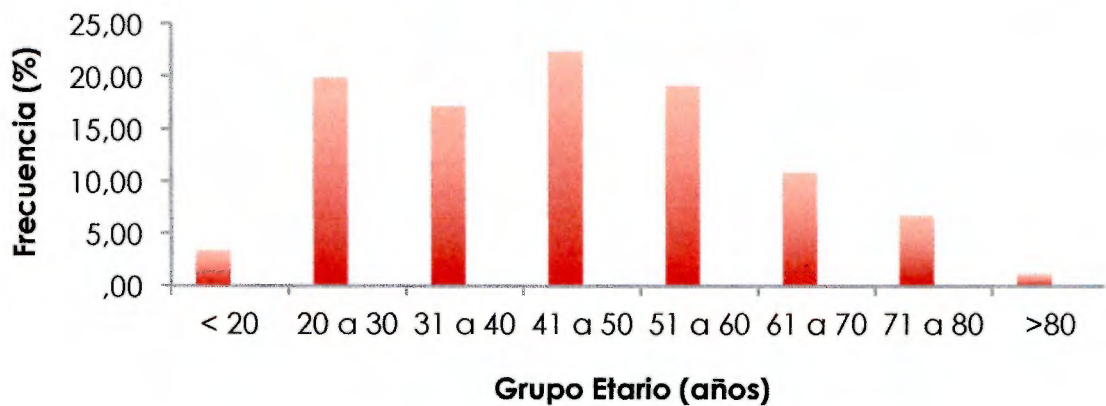
Gráfico 1 - Edad promedio (años) según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014



Fuente: Base de datos

Al agrupar la muestra por décadas se observa que el rango de edad va desde menores de 20 años hasta mayores de 80 años. Las frecuencias relativas de cada década son semejantes. (Gráfico 2)

Gráfico 2 - Frecuencia relativa por décadas de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014

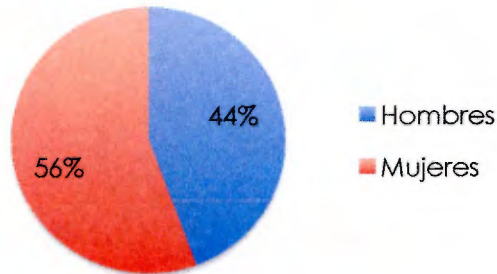


Fuente: Base de datos

Género

Se enroló una población homogénea en cuanto a género se refiere. Un 55,6% fueron mujeres (202 participantes femeninas) y el 44,4% hombres (161 participantes hombres).

Gráfico 3 – Distribución por género de la muestra de pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio 2014

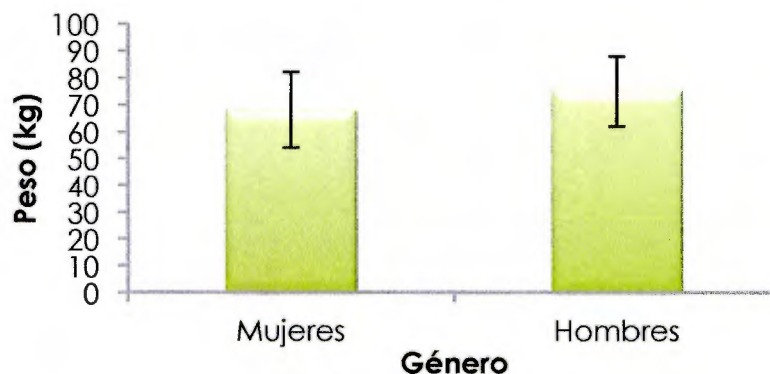


Fuente: Base de datos

Peso y talla

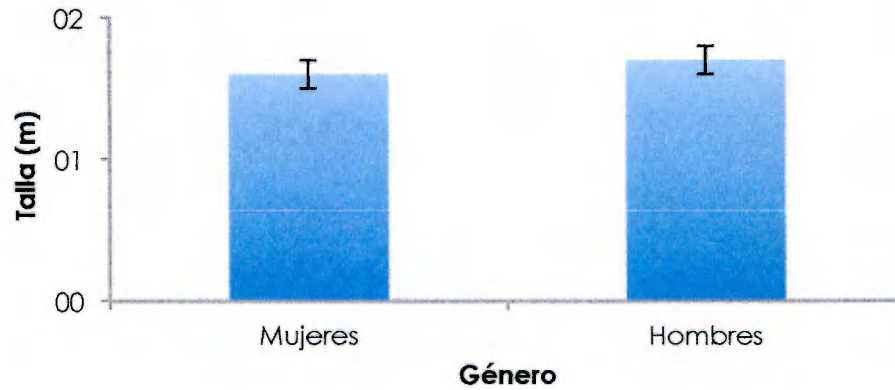
El peso promedio femenino fue de 68 kg (ds 14) y el de la muestra masculina de 75 kg (ds 13) (Gráfico 4). De igual manera, la talla no fue la excepción en cuanto a homogeneidad. La población femenina tuvo una talla promedio de 1,6 m y la muestra masculina de 1,7 m, con una ds de 0,1 m para ambas poblaciones (Gráfico 5)

Gráfico 4 – Peso promedio según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014



Fuente: Base de datos

Gráfico 5 – Talla promedio según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014

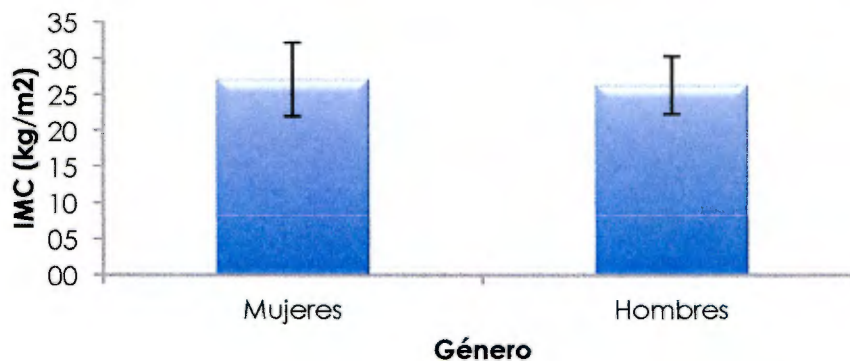


Fuente: Base de datos

Índice de Masa Corporal

El índice de masa corporal de la muestra fue ligeramente mayor en la población femenina (27,1 kg/m² con ds 5,1). En contraste en la muestra masculina fue de 26,3 kg/m² (ds 4,0) (Gráfico 6)

Gráfico 6 – Índice de masa corporal promedio según género de los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014



Fuente: Bases de datos

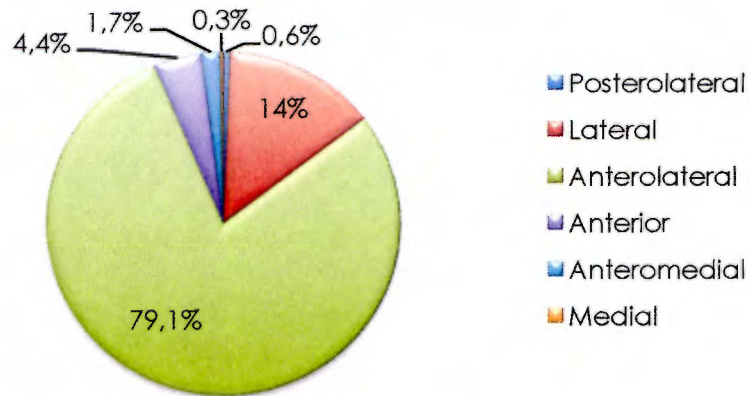
II. Relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común

Según lado cervical

De la muestra obtenida, un 79,1% de los pacientes tuvo la vena yugular interna derecha en la posición descrita tradicionalmente, es decir, anterolateral (Gráfico 7). Esta posición fue más frecuente al valorar la vena yugular izquierda, correspondiendo a un 82,9% de la muestra (Gráfico 8).

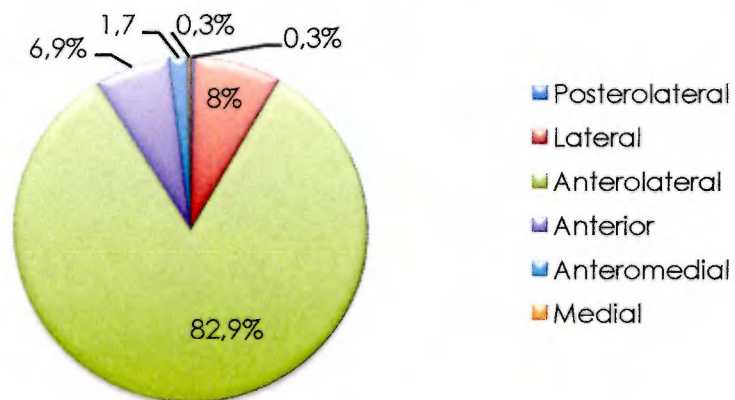
La vena yugular interna derecha se encontró en el segmento lateral con respecto a la arteria en un 14%. En el lado izquierdo se encontró en un 8%. Sólo un 4,4% de la muestra evidenció una vena yugular interna derecha en la posición anterior de forma absoluta. En contraste, casi el doble de los paciente la presentaron anterior cuando se exploró la vena yugular interna izquierda. Un 2% de la población evidenció una posición medial con respecto a la estructura arterial de referencia tanto del lado derecho como del lado izquierdo. De este porcentaje, un 1,7% de la muestra tuvo la vena yugular interna derecha en la posición anteromedial, y el mismo porcentaje de pacientes también mostró la vena yugular interna izquierda en dicha ubicación. Sólo un paciente evidenció una posición medial absoluta con respecto a la arteria en el lado derecho y otro paciente presentó la misma variante en la vena yugular interna izquierda (0,3% de la muestra para ambos casos). (Gráficos 7 y 8)

Gráfico 7 – Frecuencias relativas de la relación anatómica de la vena yugular interna derecha con respecto a la arteria carótida interna con la cabeza en posición neutra de los pacientes a quien se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014



Fuente: Base de datos

Gráfico 8 – Frecuencias relativas de la relación de la vena yugular interna izquierda con respecto a la arteria carótida común con la cabeza en posición neutra en los pacientes a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014



Fuente: Base de datos

Se debe aclarar que no fue común encontrar variantes anatómicas en ambos lados en el mismo paciente. Sin embargo, los pacientes que las presentaron no siempre tuvieron alteración de la relación en ambos lados. Es decir, la simultaneidad no fue siempre el caso. La posición posterolateral se presentó en sólo 2 pacientes en la vena yugular interna derecha y en uno del lado contralateral. (Cuadro 4)

Al realizar una comparación entre la vena yugular interna derecha e izquierda se evidencia que no existe diferencia estadísticamente significativa en la posición con respecto a la arteria carótida común ($p=0,686$).

Cuadro 4 – Frecuencia relativa de la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común según el lado y la posición de la cabeza en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014

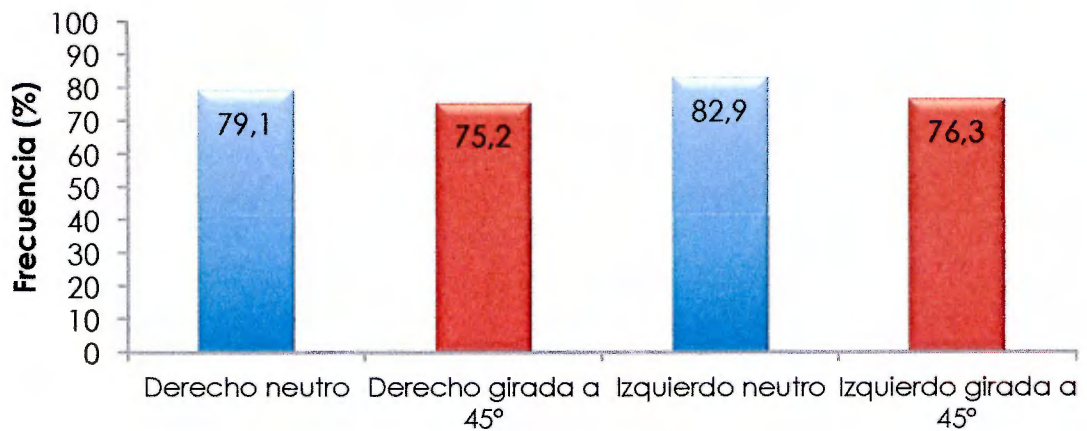
| | Derecho Neutro | Derecho Girado | Izquierdo Neutro | Izquierdo Girado |
|----------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Posterolateral | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| Lateral | 14,0 | 11,0 | 8,0 | 5,8 |
| Anterolateral | 79,1 | 75,2 | 82,9 | 76,3 |
| Anterior | 4,4 | 11,3 | 6,9 | 14,3 |
| Anteromedial | 1,7 | 1,9 | 1,7 | 2,8 |
| Medial | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Base de datos

Según posición de la cabeza

Al girar la cabeza a un punto medio de la rotación, es decir 45° contralateral, la frecuencia relativa de cada posición estudiada no difiere de forma importante con respecto a la posición neutro en ambos lados (Cuadro 4). Con la cabeza girada, un 75,2% de los pacientes tuvo la vena yugular interna derecha en posición anterolateral y un 76,3% presentó esta ubicación cuando se exploró la vena yugular interna izquierda.

Gráfico 9 – Frecuencia relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida interna según el lado cervical y posición de la cabeza en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido de vasos cervicales en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014

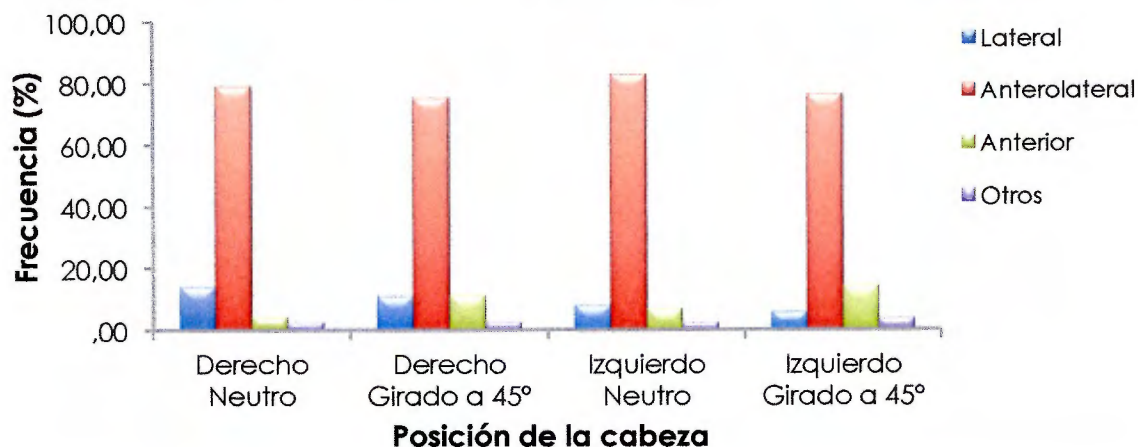


Posición de la cabeza

Fuente: Base de datos

Se encontró que la posición de la vena yugular interna derecha con la cabeza neutra y girada a 45° no presenta diferencia ($p=0,1262$). La misma situación se demostró para la vena yugular interna izquierda ($p=0,3347$). De igual modo, al comparar la posición de ambas venas teniendo la cabeza girada tampoco mostró diferencia alguna ($p=0,4277$). (Gráfico 10)

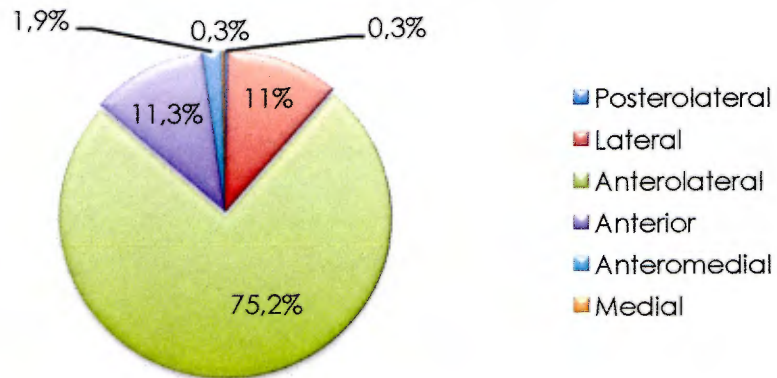
Gráfico 10 – Comparación de las frecuencias relativas de las diferentes relaciones anatómicas encontradas entre la vena yugular interna y la arteria carótida común según lado y posición de la cabeza en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios, en marzo a junio del 2014



Es importante mencionar que particularmente para la posición anterior, las frecuencias relativas aumentaron de forma importante al comparar la posición de la cabeza. Puntualmente, un 11,3% de los sujetos explorados con la cabeza girada hacia el lado derecho evidenciaron la vena anterior (Gráfico 10 y 11). Es decir, más del doble de aquellos explorados del mismo lado pero con la cabeza en posición neutra (4,4%). Del mismo modo, la frecuencia relativa de la posición anterior en la vena yugular interna izquierda es más del doble que la encontrada con la cabeza neutra (14,3% vs 6,9%). (Gráfico 10 y 12)

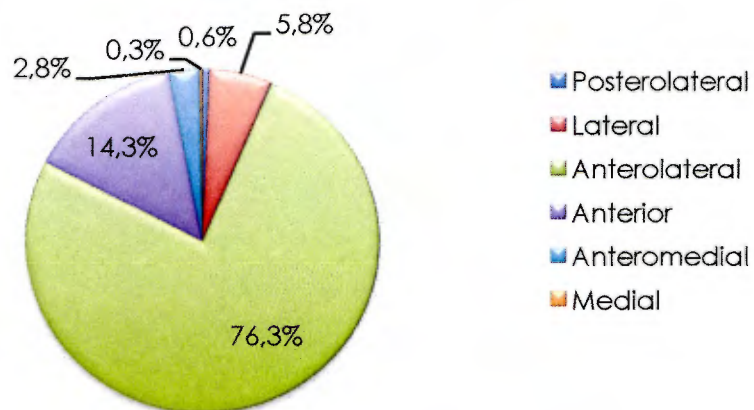
La posición lateral se comporta en sentido inverso, es decir, al girar la cabeza las frecuencias relativas en ambos lados disminuyeron en comparación con la posición neutra. La vena yugular interna derecha se encontró en un 11% de los pacientes explorados al rotárseles la cabeza (Gráfico 11). Y aún menor es la probabilidad de encontrar la vena yugular izquierda lateral a la arteria carótida común correspondiente (5,8%)(Gráfico 12). Sin embargo, se debe recordar que esta cantidad de pacientes no representó una diferencia estadísticamente significativa.

Gráfico 11 – Frecuencias relativas de la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común derecha con la cabeza girada a 45° contralateral en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014



Fuente: Base de datos

Gráfico 12 - Frecuencias relativas de la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común izquierda con la cabeza girada a 45° contralateral en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014



Fuente: Base de datos

III. Correlación de las características del paciente con la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común

Edad

Según los datos recolectados, no existe diferencia estadísticamente significativa en los diferentes grupos etarios para presentar alguna variante anatómica en la relación estudiada, independientemente del lado cervical y posición de la cabeza (χ^2 : 62,90; gL: 56; $p > 0,05$). (Cuadro 5)

Cuadro 5 – Frecuencia absoluta y relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna según el grupo etario en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014

| Grupo Etario (años) | FA* | FR** (%) | Derecho | | Izquierdo | |
|------------------------|-----|----------|---------|---------|-----------|---------|
| | | | FA* | FR* (%) | FA* | FR* (%) |
| Menos de 20 | 12 | 3 | 11 | 92 | 11 | 92 |
| 20 a 30 | 72 | 20 | 60 | 83 | 65 | 90 |
| 31 a 40 | 62 | 17 | 51 | 82 | 55 | 89 |
| 41 a 50 | 81 | 22 | 57 | 70 | 64 | 79 |
| 51 a 60 | 69 | 19 | 58 | 84 | 57 | 83 |
| 61 a 70 | 39 | 11 | 31 | 79 | 30 | 77 |
| 71 a 80 | 24 | 7 | 17 | 71 | 17 | 71 |
| Más de 80 | 4 | 1 | 2 | 50 | 2 | 50 |

*FA = Frecuencia absoluta ** FR= Frecuencia relativa

Fuente: Base de datos

Género

En este estudio no se demostró que el género se establezca como factor determinante en la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común en ninguno de los dos lados valorados, independientemente de la posición de cabeza (χ^2 : 10,94; gL: 8; $p > 0,05$). (Cuadro 6)

Cuadro 6 - Frecuencia absoluta y relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna según el género en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014

| Género | FA | FR (%) | Derecho | | Izquierdo | |
|-----------|-----|--------|---------|--------|-----------|--------|
| | | | FA | FR (%) | FA | FR (%) |
| Masculino | 161 | 44 | 131 | 81 | 140 | 87 |
| Femenino | 202 | 56 | 156 | 77 | 161 | 80 |

*FA = Frecuencia absoluta ** FR= Frecuencia relativa

Fuente: Base de datos

Peso y talla

Los resultados obtenidos muestran que el peso no es una variable independiente para determinar la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común derecha o izquierda al valorar al paciente con la cabeza en posición neutra y con la cabeza girada de forma contralateral a 45°. Del mismo modo se demostró que la talla tampoco determina la tendencia a presentar variantes anatómicas de esta relación (χ^2 : 32,68; gL: 40; $p > 0,05$)

Índice de Masa Corporal

Por último, al agrupar a los pacientes en los diferentes grados de índice de masa corporal, no se obtuvo una diferencia significativa estadísticamente como para considerar que esta variable sea factor de riesgo para la presencia de variantes anatómicas en la relación de la yugular interna y la arteria carótida común, independientemente del lado valorado y de la posición de la cabeza (χ^2 : 32,68; gL: 40; $p > 0,05$). (Cuadro 7)

Cuadro 7 - Frecuencia absoluta y relativa de la posición anterolateral de la vena yugular interna según el índice de masa corporal en los pacientes programados para cirugía a quienes se les realizó ultrasonido cervical en el Hospital San Juan de Dios, de marzo a junio del 2014

| Índice masa corporal | FA | FR (%) | Derecho | | Izquierdo | |
|----------------------|-----|--------|---------|--------|-----------|--------|
| | | | FA | FR (%) | FA | FR (%) |
| Menos de 18,5 | 4 | 1 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 18,5 a 25 | 148 | 41 | 113 | 76 | 121 | 82 |
| 25 a 30 | 129 | 36 | 102 | 79 | 109 | 84 |
| 30 a 35 | 61 | 17 | 54 | 89 | 53 | 87 |
| 35 a 40 | 18 | 5 | 12 | 67 | 11 | 61 |
| Más de 40 | 3 | 1 | 2 | 67 | 3 | 100 |

*FA = Frecuencia absoluta ** FR= Frecuencia relativa

Fuente: Base de datos

DISCUSIÓN

Las variaciones en la relación anatómica entre la vena yugular interna y la arteria carótida común son consideradas como una de las principales causas para el fracaso en la canulación, y eventual cateterización, de esta vena⁴. El presente estudio valoró por medio de imágenes ultrasonográficas dicha relación en ambos lados cervicales de 363 pacientes programados para cirugía en el Hospital San Juan de Dios, con el propósito de describir las frecuencias relativas de cada probable posición. A su vez, se pretendía demostrar si variables como edad, peso, talla, índice de masa corporal y género se relacionaban como factores de riesgo para presentar alguna variante anatómica.

El objetivo principal del estudio fue determinar la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común. En la mayoría de los pacientes se encontró en la posición anterolateral cuando se valoró con la cabeza en posición neutra, tanto del lado derecho como del lado izquierdo, en concordancia a lo que se describe en los textos. Cabe destacar que fue ligeramente más frecuente del lado izquierdo (79,1% vs 82,9%). Resultados similares obtuvieron *Lorchirachoonkul et al* en un estudio realizado en Singapore con 100 pacientes de cirugía cardíaca electiva²⁰. Esta investigación reportó que, al tener la cabeza neutra, un 81% de los pacientes tenía la vena yugular derecha de forma anterolateral y un 83% en la misma posición en el lado izquierdo²⁰. No así fue el estudio de *Maecken et al*, en el cual se encontró una frecuencia relativa mucho más baja en ambos lados. Estos autores reportan que la vena yugular interna derecha esta anterolateral en un 46,4% de pacientes y es aún menor la probabilidad de encontrarla como se espera si se trata de su semejante contralateral (34,8%)⁴¹.

A pesar de encontrar una diferencia considerable entre los porcentajes de las investigaciones citadas y la nuestra, se debe recalcar que en definitiva la posición anterolateral predomina en las poblaciones estudiadas. Esta alta probabilidad de encontrar la vena como lo describen los textos es lo que respalda el uso de la técnica guiada por referencias anatómicas, aún

popularmente utilizada⁴². No obstante, no se debe de obviar el porcentaje de pacientes que presentan complicaciones potencialmente críticas con la técnica “a ciegas” y que son, en gran parte, debido a las variantes anatómicas de la relación entre estructuras vasculares cervicales⁵¹. Razón suficiente para que anestesiólogos formados y en formación manejen de forma enfática la técnica guiada por ultrasonido; alternativa que en estos casos sin duda alguna marcaría la diferencia.

De forma esperable, la segunda posición más frecuente en la muestra de este estudio fue la relación anatómica lateral. Analizando los resultados, se encontró en un 14% del lado derecho y en un 8% del lado izquierdo, lo cual dista de lo reportado en investigaciones como la anteriormente mencionada, en donde *Maecken et al* reporta una frecuencia relativa mucho más baja (3,0 a 3,3%)⁴¹. De la misma forma, estudios pioneros en este tema, como el de *Denys y Uretsky*, concluyen que la posición lateral de la vena yugular interna es aún más rara, reportando una frecuencia de apenas un 1%¹⁸. En contraste, *Lamperti et al* reporta un 35,2% de probabilidad de que la vena yugular interna, ya sea derecha o izquierda, se encuentre lateral a su acompañante³. Debido al alto riesgo que confiere una posición anterior de la vena yugular interna de generar una punción arterial carotídea accidental durante la colocación de un catéter venoso central, se debe tener especial cuidado con este tipo de paciente. No es inusual la perforación de la pared posterior de la vena debido a la naturaleza colapsable de la misma y, por ende, esto traducirse en la complicación descrita⁴⁰. En esta investigación, un 4,4% de los pacientes enrolados presentaron una relación anterior del lado derecho. Un poco mayor fue la población de pacientes que lo presentaron del lado izquierdo correspondiendo a un 6,9%. *Gordon et al* y *Maecken et al* reportan frecuencias drásticamente más altas (22,5% y 26,7-29,2%, respectivamente) mientras que *Lamperti et al* reporta una cifra menor (13,4%) pero aún así mayor que la obtenida en el presente estudio^{3,23,41}.

Las posiciones francamente atípicas fueron encontradas en la minoría de los pacientes. Solamente dos de ellos presentaron una posición medial de la vena yugular interna con respecto a la carótida (0,3% para ambos lados).

Uno de ellos presentó la vena yugular interna derecha medial en relación a la arteria carótida interna, mientras su homóloga se presentó en posición anteromedial. El otro paciente presentó la misma situación de forma invertida, es decir, la vena yugular interna izquierda de forma medial y la derecha anteromedial. De la misma forma, la posición posterolateral se presentó solamente en tres pacientes (0,6% del lado derecho y 0,3% del lado izquierdo). No hubo casos en los cuales se encontrara la vena yugular interna posterior o posteromedial a la estructura arterial correspondiente.

Es interesante observar como los resultados publicados en las guías de *Troianos et al* son semejantes a los recién descritos. Hacen referencia a que en un 1% de la población es probable encontrar la vena yugular interna derecha e izquierda medial a la arteria, lo cual se evidenció en el presente trabajo y reflejan el bajo riesgo de enfrentarse a esta situación^{13,23}. A su vez, es similar la frecuencia extremadamente baja o inexistente, reportada en este estudio como en el de *Maecken et al*, de aquellos pacientes con la variante anatómica posterior (0% en ambas investigaciones) o posteromedial (0% vs 0,2%, respectivamente) de la vena con respecto a la arteria^{13,40}.

Pero lo que si es contrastante es que el reporte por parte de estos mismos autores sobre la frecuencia de la posición anteromedial es radicalmente diferente a la encontrada en el presente trabajo. Concluyen que es probable encontrar esta variante anatómica en un porcentaje nada despreciable de pacientes que oscila entre una 21,2%, si se trata de la vena yugular derecha, y hasta un 28,5%, si se valora su contraparte⁴⁰. En cambio, esta investigación presentó una frecuencia relativa de apenas un 1,7% para ambos lados.

Como último aspecto por resaltar en este punto, autores como *Denys y Uretsky* reportan una frecuencia de 3,5% de casos en los cuales no se logró identificar una estructura venosa en los alrededores de la arteria carótida común valorada, lo cual no se reflejó en nuestro estudio debido a que ningún paciente presentó tal aberrancia. No obstante, los casos reportados en este artículo pionero en el tema fueron de pacientes receptores de trasplante cardíaco, a quienes se le había colocado en repetidas ocasiones un catéter venoso central yugular interno. No queda claro si dicha condición predispone

a una alteración anatómica cervical, cuya etiología es probablemente iatrogénica debido a la instrumentación constante de la vena estudiada.

Respuestas a la interrogante que surge de una variabilidad tan alta entre los diferentes estudios publicados, e incluso entre los consultados y el nuestro, son:

- Por un lado, el sesgo interobservador, el cual ocurre cuando dos operadores realizan un mismo estudio, en este caso, ultrasonido⁴². Se sabe que la interpretación de imágenes radiológicas están sujetas a la subjetividad de quien las intérprete⁴³. Por lo que en este caso, a pesar de estandarizar aspectos técnicos de la realización del ultrasonido cervical, se contó con dos operadores, lo cual expone a la investigación a cierto porcentaje de sesgo. Este riesgo se intentó reducir al mínimo limitando el número de operadores y cerciorándose que ambos tuvieran una curva de aprendizaje ya superada para la utilización de ultrasonidos en accesos venosos centrales.
- Segundo, el sesgo intraobservador, que habla de la capacidad de un solo operador de interpretar de la misma manera un estudio en dos momentos distintos^{42,43}. Es posible que exista una discordancia entre los resultados obtenidos según el escenario clínico, la presencia de estrés laboral o fatiga del operador.
- Por último, y tal vez la justificación mejor documentada, es la falta de uniformidad en la metodología descrita entre los diferentes estudios en cuanto al procedimiento del escaneo cervical⁴⁴. Por ejemplo, *Denys y Uretsky* describieron la colocación del transductor sobre la base del triángulo de Sedillot, de forma paralela a la clavícula^{18,20}. Mientras que *Troianos et al* utilizaron el ápex de esta misma referencia anatómica para realizar sus valoraciones^{13,20}. *Gordon et al* utilizó imágenes obtenidas 1 a 2 cm sobre la clavícula y *Maecken et al* realizó un escaneo en sentido lateromedial a la altura del cartílago cricoides^{23,40}. Variaciones en la técnica para la valoración de la anatomía vascular cervical respalda la poca similitud entre los resultados reportados, lo cual hace que algunos estudios no sean homologables.

Ahora bien, analizando la evidencia obtenida en nuestra investigación, se logra comparar los hallazgos obtenidos en cada lado cervical. Y, pese a lo descrito por otros investigadores, se encontró que en nuestra muestra no existen diferencias en la probabilidad de presentar una posición anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común según el lado cervical valorado ($p > 0,05$). Es decir, si tomamos el lado cervical como único factor determinante, no existe mayor riesgo de presentar una variante anatómica ya sea izquierda o derecha. Extrapolando esto a un escenario clínico, se podría decir que tampoco existiría mayor dificultad técnica ni eventuales complicaciones mecánicas para la colocación de un catéter venoso central yugular interno en cualquiera de los dos lados.

Sin embargo, *Shoja et al* difiere de lo encontrado acá. Este autor estudió 227 pacientes nefróticos en una unidad de hemodiálisis y concluyó que la posición lateral era doblemente más frecuente en el lado derecho (14,2% vs 6,5%)⁴. De la misma forma, el ya mencionado estudio de *Maecken et al* describe en su reporte que la posición anteromedial es estadísticamente más probable en el lado izquierdo que en el derecho, sin encontrar ninguna otra diferencia de probabilidades⁴⁰. Por lo que es de esperar que ambas publicaciones justifiquen de forma fundamentada la elección de la vena yugular interna derecha como primera opción ante la indicación de la colocación de un catéter venoso central^{4,40}. Sin embargo, ambos estudios correlacionan estos resultados con otras variables como diámetro venoso y margen de seguridad que en esta investigación no se valoraron.

Tradicionalmente la cabeza se rota hacia el lado contralateral de donde se desea realizar la punción de la vena yugular interna para colocar un catéter venoso central por medio de referencias anatómicas^{40,45}. Entonces, con el objetivo de demostrar si la posición de la cabeza modifica la relación anatómica de la vena yugular interna y la arteria carótida común, se realizó un análisis comparativo de los datos encontrados con la cabeza en posición neutra y con la cabeza girada a 45° contralateral del sitio valorado. *Lieberman et al* argumenta en su investigación que, cuando se usa la técnica guiada por referencias anatómicas, el grado óptimo de rotación de la

cabeza debe ser $\leq 45^\circ$ debido al riesgo de traslape entre ambas estructuras^{3,46}. *Lamperti et al* justifican que girar la cabeza hasta este punto maximiza la visibilidad de la anatomía cervical³. Por dichas razones se escogió este grado de rotación para hacer esta parte de la investigación.

Bajo esta premisa, los análisis comparativos de este estudio lograron demostrar que no existe diferencia en la relación anatómica estudiada con la cabeza en posición neutra y la cabeza girada contralateralmente a 45° ($p > 0,05$), independientemente del lado valorado. *Sulek et al* concluye de la misma manera que la rotación de la cabeza no se correlaciona con la posición anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida interna respectiva²⁴. También *Maecken et al* demuestra como girar la cabeza a 30° no tiene impacto significativo en la relación entre ambas estructuras. *Lamperti et al*, quienes realizan un estudio similar al nuestro en 1424 pacientes, concluyen que la incidencia de complicaciones mecánicas posterior a la colocación de un catéter yugular interno fue equivalente en el grupo de pacientes con la cabeza neutra y en aquellos con la cabeza girada a 45° ³. Variables como la tasa de complicaciones, el tiempo requerido para el acceso yugular interno y el grado de dificultad para realizar el procedimiento afectaron por la posición de la cabeza³. Por lo que se podría afirmar que, cuando se usan referencias anatómicas para colocar un catéter venoso central yugular interno, la rotación de la cabeza es meramente para: comodidad del operador, comodidad del paciente en caso de estar despierto y facilitar la identificación de los puntos anatómicos importantes.

Ahora bien, cuando se habla de rotación de la cabeza se debe considerar un aspecto de suma importancia ya mencionado: el grado de traslape entre la vena yugular interna y la arteria carótida común. Este cobra importancia especialmente cuando se habla de riesgo de una punción arterial accidental. *Ozbek et al* aseguran que conforme la cabeza se aleja de la línea media, la vena yugular interna se mueve de forma anterior con respecto a la arteria carótida común y el grado de traslape entre ambas estructuras es mayor, poniendo en potencial riesgo al paciente de una complicación mecánica como la mencionada^{47,48}. Se reportan incidencias que oscilan

entre el 5% al 11% en estudios que han usado la técnica guiada por referencias anatómicas⁴⁹. De aquí la importancia de valorar detenidamente si los resultados en este estudio reflejan estas aseveraciones.

Por un lado se debe resaltar que, a pesar de no representar una diferencia estadísticamente significativa, en esta investigación las frecuencias relativas de la posición anterior al menos se duplicaron en ambos lados al girar la cabeza de forma contralateral. Explicando en detalle, la frecuencia relativa de la relación anterior derecha pasó de ser 4,4% (con la cabeza neutra) a 11,3% (con la cabeza girada a 45°). De igual forma ocurrió en el lado izquierdo donde se encontró primero una frecuencia relativa de 6,9% que aumentó hasta 14,3%. Esto refleja los resultados encontrados en el estudio de *Lamperti et al*, en el cual concluyen que mantener la cabeza neutra reduce el grado de traslape entre la vena yugular interna y la arteria carótida común, demostrado por la menor probabilidad que existe de encontrarse la vena anterior a la arteria³. Buscándole aplicabilidad clínica se puede inferir que, en pacientes con patología de la columna cervical en quienes no es posible girar la cabeza, la vena yugular interna puede ser fácilmente canulada con guía ultrasonográfica, sin esperar que esto represente mayor riesgo de complicaciones mecánicas (como la punción arterial accidental) o mayor dificultad técnica³.

Corroborando el desplazamiento de la vena sobre la arteria como lo describe *Ozbek et al*, se denota también en los resultados obtenidos como las frecuencias relativas de la posición lateral disminuyeron al colocar la cabeza girada. Puntualmente, la vena yugular derecha pasó de estar en la posición lateral en un 14% de los pacientes cuando se valoraron con la cabeza neutra a un 11% cuando se les rotó de forma contralateral. Mientras que la vena yugular interna izquierda en esta misma posición disminuye su frecuencia relativa de un 8% a un 5,8% (cabeza neutra vs cabeza rotada). Esta misma situación se ve reflejada en el estudio de *Lamperti et al*, cuyas frecuencias relativas caen de manera drástica³. La vena yugular interna se presentó en un 35,2% de los pacientes en la posición lateral con la cabeza neutra, pasando a

ser solamente un 7,5% al girárseles la cabeza de igual forma que en este estudio (45° grados contralateral)³.

Integrando ambas situaciones, queda claro como el aumento de las frecuencias relativas de la posición anterior de la vena yugular interna concomitantemente a la disminución de aquellas de la posición lateral sugieren un aumento en el traslape de ambas estructuras. Sin embargo, en este punto se debe recalcar dos aspectos primordiales:

- No se debe olvidar que los análisis estadísticos utilizados en este estudio evidencian que no hubo diferencia significativa en cuanto a la relación anatómica de la vena estudiada con respecto a la arteria, independientemente de la posición de la cabeza.
- Y que, medir el grado o porcentaje de traslape no fue parte de los objetivos ni variables del presente trabajo. Por ende, a pesar que el análisis aislado de las frecuencias relativas de ambas posiciones (anterior y lateral) implican que la rotación de la cabeza genera un movimiento de la vena yugular interna sobre la arteria carótida común, no se puede asegurar que esto represente algún grado de cabalgamiento.

Con respecto al riesgo de la presencia de variantes anatómicas de la relación de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común según las características del paciente, se concluyó que ninguna de las variables estudiadas tuvo impacto alguno.

Para empezar, la edad se analizó por décadas, evidenciando así que no existe mayor tendencia de presentar variantes anatómicas según la edad del paciente. Citando de nuevo a *Maecken et al*, estos investigadores tampoco encuentran relación entre la edad y el riesgo relativo de presentar alguna alteración de la relación estudiada⁴¹. En cambio, *Shoja et al* en su estudio encuentran que sujetos con la vena yugular interna en posición lateral poseen en promedio una edad mayor que aquellos que la tienen anterolateral⁴. *Troianos et al*, por el contrario, demuestran que en pacientes mayores de 60 años es más frecuente encontrarse con la vena yugular

interna anterior a la arteria carótida común, atribuible a la aterosclerosis presente en esta población que genera tortuosidad^{13,50}. Debido a lo contrastantes que son los pocos estudios que intentan correlacionar la edad con algún riesgo de presentar variantes anatómicas, se aclara que hasta no se realicen más investigaciones que quizá requieran muestras mucho mayores que la del presente estudio no se puede aseverar que la edad se establezca como factor de riesgo.

Lo mismo sucede con el género. De nuevo *Shoja et al* estudian el género como factor de variabilidad en la relación anatómica entre estas dos estructuras vasculares cervicales y no encuentran relación alguna⁴. De la misma manera, los resultados obtenidos en esta investigación respaldan lo encontrado por los autores mencionados.

Por último, las medidas antropométricas como el peso, la talla y el índice de masa corporal no demostraron ser variables que generen alguna diferencia estadísticamente significativa en la probabilidad de presentar una variante anatómica de la relación entre la vena yugular interna y la arteria carótida común. Concordantemente, un estudio que realizó *Xiao-hui et al* en población oriental señala que estos parámetros no se correlacionan con la posición de la vena con respecto a la arteria⁵⁰. Además, tampoco se relaciona con el grado de traslape que tengan estos dos vasos⁵⁰. Por ende, se evidencia como la presencia de alguna alteración en la constitución de un paciente no predisponen a riesgo de presentar variantes anatómicas en esta relación. Más bien, se infiere de estos resultados que, por ejemplo en el caso de la obesidad, el aumento de la dificultad técnica y complicaciones que se puede presentar en este tipo de pacientes es resultado de una probable mala identificación de las referencias anatómicas externas.

Es este un punto de importancia al discutir si el manejo de la técnica guiada por ultrasonido para colocación de un catéter venoso yugular interno es prioritaria entre los anestesiólogos y otros especialistas. Ya que analizando globalmente los resultados de este estudio, se puede decir que el uso rutinario de ultrasonido para este procedimiento representa una diferencia de peso en los grupos minoritarios de pacientes. Es decir, los pacientes que realmente

sacarían provecho de la masificación de esta técnica son aquellos que tengan una variante anatómica de vasos cervicales, obesidad, cuello corto, patología cervical con imposibilidad de movilizar el cuello, entre otros. Si bien es cierto estos pacientes no son la regla, son pacientes con muy alto riesgo de presentar complicaciones mecánicas así como elevada tasa de fallo del procedimiento. Por lo que se considera que la sugerencia clara y concisa dada por las diferentes guías, tanto americanas como británicas, del uso rutinario del ultrasonido para la canalización y cateterización de la vena yugular interna está ampliamente fundamentada^{13,25}.

CONCLUSIONES

La relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común es anterolateral en la gran mayoría de los pacientes programados para cirugía electiva y no electiva en el Hospital San Juan de Dios de marzo a junio del 2014. La posición lateral, anterior, anteromedial, posterolateral y medial se presenta de forma minoritaria, en orden descendente de frecuencia.

Refiriéndose a la anatomía cervical, no existe diferencia en el lado derecho con respecto al izquierdo en cuanto a presentar riesgo de variantes anatómicas de la relación estudiada.

La rotación de la cabeza hasta 45° contralateral no influye en la posición de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida interna correspondiente, de forma que se deba modificar la práctica de girarla para la colocación de catéter venoso central guiado por referencias anatómicas. Sin embargo, los resultados sí sugieren algún grado de desplazamiento de la vena sobre la arteria. Para asegurar la presencia y grados de traslape se requieren mayores estudios.

La edad no modifica la relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común. Asimismo, el género no se establece como factor de variabilidad anatómica de las estructuras estudiadas.

Las medidas antropométricas del paciente, es decir el peso y la talla, no son factores determinantes en la frecuencia de variantes anatómicas de la vena yugular interna y arteria carótida común. Tampoco lo es el índice de masa corporal.

La colocación de accesos venosos centrales por medio de referencias anatómicas puede ser utilizada en la mayoría de los pacientes sin esperar mayor dificultad técnica o tasa de complicaciones. Sin embargo, la minoría de pacientes que presentan variantes anatómicas de la relación de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común se ven altamente beneficiados de la utilización rutinaria de la técnica guiada por ultrasonido.

LIMITACIONES

Se dispuso de un único ultrasonido portátil para la recolección de datos con el cual se logró recolectar la muestra mínima. No obstante, la disposición de paciente fue excelente por lo que de haber contado con más dispositivos la cantidad de pacientes pudo haber sido mayor.

Las valoraciones de la relación anatómica estudiada con el ultrasonido fueron realizadas por dos operadores. Esto genera que el estudio tenga sesgo interobservador de manera intrínseca. El funcionamiento de sala de operaciones junto con el volumen de pacientes que ingresan de forma simultánea al recinto de Preanestesia hizo imposible que la recolección de datos fuera llevada a cabo por un único operador.

El dispositivo ultrasónico con el cual se trabajó se escogió por su portabilidad y accesibilidad. Sin embargo, se sacrificaron utilidades como la modalidad Doppler y medición de diámetros; parámetros que se pueden considerar como variables para futuros estudios y esclarecer con mayor detalle la anatomía de los vasos cervicales.

Se evaluó la relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común solamente a nivel del cartílago cricoides, en vista que este punto coincide con el sitio de punción según la técnica guiada por referencias anatómicas. Sin embargo, esto limita de forma importante la visión de la relación estudiada en todo su recorrido ya que los grados de traslape, profundidad, diámetros y posición relativa se modifican conforme la vena desciende por el tejido cervical. Definir estas diferencias en estudios futuros ayudaría a determinar un punto óptimo de punción con cualquiera de las dos técnicas (por referencias anatómicas o guiado por ultrasonido).

Aunque la ultrasonografía es el método de elección para colocar accesos vasculares, los estudios de relaciones anatómicas que se han publicado han tenido poca homogeneidad en cuanto a técnica de valoración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gurkan T et al. **Internal Jugular Vein Cannulation: An ultrasound-guided technique versus a land-guided technique.** CLINICS 2009; 64(10) 989-92
2. Álvarez F. **Accesos venosos centrales guiados por ultrasonido: ¿Existe evidencia para justificar su uso de rutina?** Rev Med Clin Cond 2011; 22 (3): 361-368
3. Lamperti M et al. **Is neutral head position safer than 45 degree neck rotation during ultrasound guided internal jugular vein cannulation? Results of a randomized controlled clinical trial.** Anesth & Analg 2012; 114 (4): 777-784
4. Shoja M et al. **The relationship between the internal jugular vein and common carotid artery in the carotid sheath: The effects of age, gender and side.** Ann Anat 2008;104: 339-343
5. Bailey P et al. **A survey of the use of ultrasound during central venous catheterization.** Anesth Analg 2007; 104:491-497
6. Helen H, Bodenham A. **Central Venous Catheters.** 1ra Edición. Editorial Wiley-Blackwell, pág 1-12;14-19;30-47;78-95
7. Parquet R. **Sven Ivar Seldinger.** Acta Gastroenterol Latinoam 2008;38 (2):104
8. Legler D, Nugent M. **Doppler localization of the internal jugular vein facilitates central venous cannulation.** Anesthesiology 1984; 60 (5) :481–482.
9. Weiner M, Gelrad P, Mittnacht A. **Ultrasound-guided vascular Access: A comprehensive review.** J Cardiothoracic and Vascular Anesth 2013 (27) 2: 345-360
10. Miller R et al. **Miller's Anesthesia.** Editorial Churchill Livingstone, Elsevier. 7ma Edición, 2009, pág 1285-1294
11. Waldman, C, Barnes R. **Cannulation of central veins.** Anesth and Intensive Care Medicine 2004;1, 1-9

12. Longnecker, David et al. **Anesthesiology**. Editorial Mc Graw Hill Internacional,. Primera Edición, 2009, pag 519- 551
13. Troianos Ch et al. **Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recomendations of the American Society of Ecocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists**. J Am Soc Echocardiogr 2011; 24:1291-1318
14. National Insitute of Clinical Excellence (NICE). **Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters**. NHS document. *Technology Appraisal Guidance No. 49*, September 2002.
15. Asouhidou I et al. **Anatomical variation of left internal jugular vein: clinical significance for anaesthesiologist**. Eur J Anaesthesiol 2008 (4) 25:314-318
16. Moore K, Agur A. **Essential Clinical Anatomy**. Lippincot Williams and Wilkins Inc. 2da Ed, 2002, cap 9:592-642
17. Ayoub C, Lavallée C, Denault A. **Ultrasound guidance for internal jugular vein cannulation: Continuing Professional Development**. Can J Anaesth 2010; 57 (5): 500-514
18. Denys B, Uretsky B. **Anatomical variations of internal jugular vein location; Impacto n central venous Access**. Crit Care Med 1991;19 (12): 1516-1519
19. Auyoung D, Hsiung R. **Ultrasound in Central Venous Cannulation**. Adv Anest 2010; 28 (1): 59-79
20. Lorchirachoonkul T et al. **Anatomical variations of the internal jugular vein: Implications for successful cannuation and risk of carotid artery puncture**. Singapore Med J 2012; 53 (5): 325-328
21. Sibai A, Louffi E, Itani M, Baraka A. **Ultrasound evaluation of the anatomical characteristics of the internal jugular vein and carotid artery: facillitation of internal jugular vein cannulation**. Middle East J Anesthesiol 2008; 19 (6): 1305-13201
22. Kusminsky R. **Complications of central venous catheterization**. J Am Coll Surg 2007; 204 (7): 681-696

23. Gordon A et al. **Ultrasound guided puncture of the internal jugular vein: complications and anatomic considerations.** JVIR 1998;9: 333-338
24. Sulek C, Gravenstein N, Blackshear R, Weiss L. **Head rotation during internal jugular vein cannulation and the risk of carotid artery puncture.** Anesth Analg 1996; 82:125-128
25. Apiliogullari B et al. **Is a neutral head position as effective as head rotation during landmark guided internal jugular vein cannulation? Results of a randomized controlled clinical trial.** J Cardiothorac Vasc Anesth 2012; 26 (6): 985-988
26. Dolu H et al. **Comparison of an ultrasound guided technique versus a landmark guided technique for internal jugular vein cannulation.** J Clin Monit Comput DOI 10.1007/s10877-014-9585-3
27. Lamperti M et al. **International evidence-based recommendations on ultrasound guided vascular Access.** Intensive Care Med 2012;38 (7):1105-1117
28. Chitoodan S et al. **Long versus short axis ultrasound guided approach for internal jugular vein cannulation: A prospective randomized controlled trial.** Medical Ultrasonography 2011; 13 (1):21-25
29. Flood S, Bodenham A. **Central venous cannulation: Ultrasound techniques.** Anaest and Crit Care 2013; 14 (1):1-4
30. Stephen A et al. **Practice Guidelines for central venous Access:A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access.** Anesthesiology 2012;116:539-573
31. Bodenham A. **Can you justify not using ultrasound for central venous Access?.** Critical Care 2006; 10 (6): 175-176
32. Karakitsos D et al. **Real-time ultrasound guided catheterization of the internal jugular vein: a prospective comparison with landmark technique in critical care patients.** Critical Care 2006; 10 (6):1-8
33. Hind D et al. **Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis.** BMJ 2003; 327:361

34. Slama M et al. **Improvement of internal jugular vein cannulation using an ultrasound-guided technique.** Intensive Care Med 1997; 23 (8):916-919
35. Domino K et al. **Injuries and Liability related to central vascular Access: A closed claims analysis.** Anesthesiology 2004; 100 (6): 1411-1418
36. Atkinson P et al. **Should ultrasound guidance be used for central venous catheterization in the emergency department?** EMJ 2005; 22 (3): 158-164
37. Grevstad u, Gregersen P, Rasmussen L. **Intravenous Access in the emergency patient.** Current Anaest and Crit Care 2009;20:120-127
38. Ezarú C et al. **Eliminating arterial injury during central venous catheterization using manometry.** Anest Analg 2009; 109 (1):130-134
39. Bailey P et al. **A survey of the use of ultrasound during central venous catheterization.** Anesth Analg 2007; 104 (3):491-497
40. Wigmore T et al. **Effect of the implementation of NICE guidelines for ultrasound guidance on the complication rates associated with central venous catheter placements in patients presenting for routine surgery in a tertiary referral centre.** BJA 2007;99 (5):662-665
41. Maecken et al. **Relationship of the internal jugular vein to the common carotid artery:implications for ultrasound-guided vascular acces.** Eur J Anaesthesiol 2011;28:351-355
42. Cristóbal J, Carvajal C. **Posición de la punta del catéter venoso central.** Rev Chil Anestesia 2006; 35:63-67
43. Alves de Lima A. **Variabilidad interobservador: analizando algunas fuentes de error.** Rev Doc Universitaria 2012; 10 ; 229-241
44. Hernández I et al. **La cuantificación de la variabilidad en las observaciones clínicas.** Med Clin (Barc) 1990: 95: 424-429
45. Lim C, Keshava S, Lea M. **Anatomical variations of the internal jugular veins and their relationship to the carotid arteries: A CT evaluation.** Australian Radiology 2006: 50; 314-318
46. Lieberman J, Williams K, Rosenberg. **Optimal head rotation for internal jugular vein cannulation when relying on external landmarks.** Anesth Analg 2004; 99 (4): 982-988

47. Ozbek S, Apoliogullari S, Kivrak A. **Relationship between the right internal jugular vein and carotid artery at ipsilateral head rotation.** Renal Failure 2013;35 (5):761-765
48. Pikwer A et al. **Management of inadvertent arterial catheterisation associated with central venous access procedure.** Eur J Vasc Surg 2009; 38: 707-714
49. Fonseca M et al. **Comparison between ultrasound guided and anatomic landmark puncture of the right internal jugular vein.** J Cardiovasc Dis Diagn 2013; 1:5-9
50. Xiao-hui Q et al. **Anatomic relationship of the internal jugular vein and the common carotid artery in Chinese people.** Chin Med J 2010; 123 (22):3226-3230
51. Harber C, Harvey D, Wiles M et al. **The ability of anesthetists to identify the position of the right internal vein correctly using anatomical landmarks.** Anaesthesia 2010; 65 (9):885-888

ANEXOS

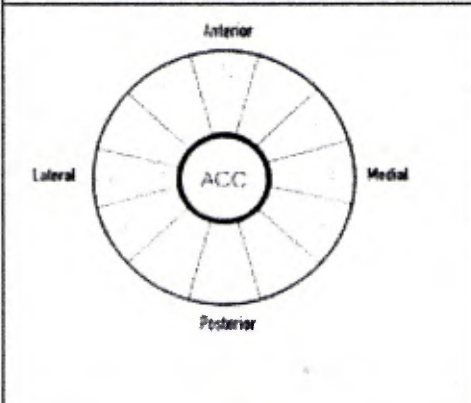
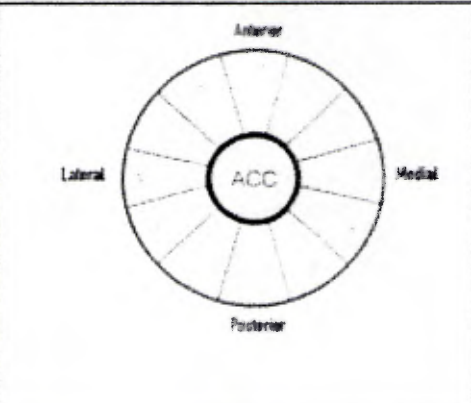
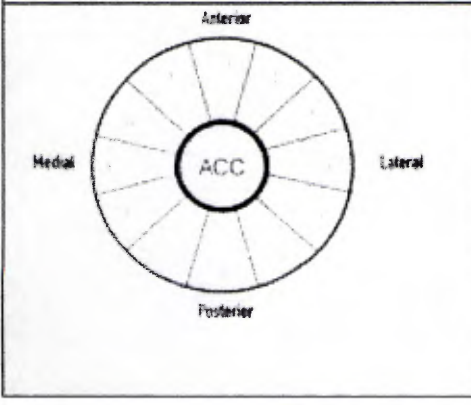
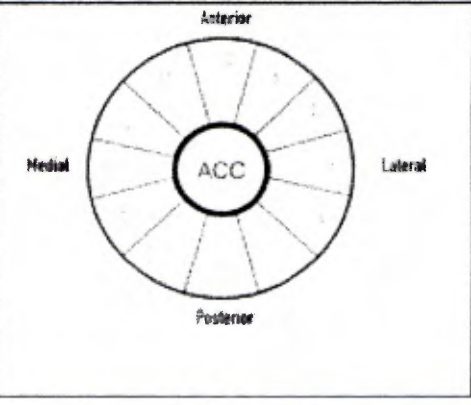
Anexo 1 – Hoja de recolección de datos

Hoja de Recolección de Datos

**Relación Anatómica de la Arteria Carótida Común y Vena Yugular Interna valorada por US
Dra. Brenda Salazar Cascante**

FECHA: _____

| | | | | |
|-------|--|------|---|-----|
| Edad | | Sexo | M | F |
| Talla | | Peso | | IMC |

| | Cabeza Neutra (0 grados) | Cabeza girada (45 grados) |
|------------------|---|--|
| Derecho |  |  |
| Izquierdo |  |  |

Posibles Riesgos y Eventos adversos

Los posibles riesgos o molestias que usted puede experimentar durante este estudio son

- **Riesgos:** El uso del ultrasonido no lo expone a ningún riesgo adicional del que confiere un examen de rutina. Usted no será sometido a procedimientos invasivos como: punciones venosas o arteriales durante este procedimiento.
- **Molestias:** El uso de ultrasonido requiere de gel conductor para reflejar una mejor imagen. Este gel puede generarle incomodidad, frío y sensación de cosquilleo donde será aplicado. Se procurará mantener el mismo a temperatura ambiente para disminuir sus molestias.

Casos de lesión o cuidados de emergencia: Usted esta participando en este estudio de investigación bajo la supervisión de la Dra. Brenda Salazar Cascante. El procedimiento a realizarle se efectuará en el Hospital San Juan de Dios. Usted no recibirá ningún tipo de pago o compensación económica por las lesiones sufridas durante el estudio.

Posibles beneficios para el participante: El posible beneficio para usted por participar en este estudio es que en caso de presentar una posición anormal de la vena yugular interna en relación a la carótida común se registrará en el expediente médico de forma clara y concisa. Para que en eventuales internamiento de ser necesario realizarle algún procedimiento invasivo en dicha zona los médicos a practicarla ya tengan conocimiento de su condición y tomen las medidas necesarias.

Otras opciones para el participante: Una alternativa para usted puede ser no participar en este estudio

Confidencialidad de la información: La información y los registros obtenidos en este estudio se mantendrán de manera privada, hasta donde la ley lo permita. Sin embargo, es posible que la información de este estudio sea publicada en revistas médicas o científicas. De ser así, se hará de forma anónima.

Costo por participar en el estudio: Por su participación en este estudio no se le realizará ningún cobro.

Nueva información generada durante el desarrollo del estudio: Durante el estudio, puede que aparezcan nuevos detalles acerca de los riesgos o beneficios de participar en él. De ser así, esta información se le dará a usted. Usted puede decidir no seguir participando en el estudio, desde el momento en que reciba esta nueva información. Si a usted se le da nueva información, y decide continuar en el estudio, se le solicitará que firme el consentimiento

Personas a las cuales puede acudir el participante: Usted puede llamar a la Dra. Brenda Salazar Cascante al teléfono 88118181 si tiene alguna pregunta acerca de su participación en este estudio, o en caso de que sospeche que ha sido lesionado como resultado de los procedimientos realizados.

Acuerdo

Yo he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

| | | | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|------|
| Nombre del participante | Cédula | Firma | Fecha | Hora |
| Nombre del testigo | Cédula | Firma | Fecha | Hora |

Yo he explicado personalmente el estudio de investigación al participante y he respondido a todas sus preguntas. Creo que él (ella) entiende la información descrita en este documento y consiente libremente en participar.

| | | | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|------|
| Nombre del investigador | Cédula | Firma | Fecha | Hora |
|-------------------------|--------|-------|-------|------|

Anexo 2 – Consentimiento Informado

Caja Costarricense del Seguro Social
Hospital San Juan de Dios

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título: Relación anatómica de la vena yugular interna con respecto a la arteria carótida común valorada por ultrasonido en pacientes programados para cirugía en el Hospital San Juan de Dios entre los meses de marzo a junio del 2014

Investigador principal: Dra. Brenda Salazar Cascante

Centro Asistencial y Servicio: Anestesiología y Recuperación - HSJD

Teléfono Disponible 24 horas: 88118181
bresalazar@gmail.com

Correo electrónico:

Explicación al participante

A usted se le esta invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir ser parte del mismo, debe conocer y comprender que este documento se llama consentimiento informado.

Este estudio trata sobre la valoración del lugar donde están la arteria y la vena principal de cada lado del cuello. Esta vena llamada vena yugular interna es una vía que utilizamos con frecuencia para colocar medicamentos a pacientes con un dispositivo llamado catéter venoso central. La arteria principal del cuello llamada arteria carótida común nos sirve como referencia para encontrar la vena mencionada. El objetivo de este estudio es saber que posición tiene la vena con respecto a la arteria, lo cual será valorado con ultrasonido.

Se espera estudiar la cantidad de pacientes que tengan una posición inusual de la vena en relación a la arteria. Esto con el propósito de demostrar la importancia de la utilización del ultrasonido al colocar un catéter venoso central y poder evitar algunas complicaciones.

Se le invita a usted a participar porque es parte de los pacientes programados para una cirugía en este hospital. Su participación durará aproximadamente 20 minutos previo a la realización de la cirugía programada.

Debe tener claro que su participación es totalmente voluntaria. Su decisión de participar no afectará sus derechos como asegurado de la CCSS. Con su decisión, usted no renuncia a sus derechos de hacer algún reclamo legal. Si usted decide participar en este estudio, es libre de cambiar de opinión y retirarse en el momento que usted lo desee.

Procedimientos del Estudio

Se describirá a continuación los procedimientos que se le realizarán si decide participar en este estudio:

- Previo a iniciar su cirugía, se le acostará en la mesa quirúrgica y se le solicitará que coloque la cabeza viendo para enfrente
- Se le colocará el ultrasonido en uno de los lados del cuello con el propósito de ver los vasos mencionados en la sección previa. Para poder visualizar de forma correcta su vena y arteria se le colocará gel como en cualquier otro ultrasonido.
- A continuación, se le solicitará que gire la cabeza hacia el lado contrario al que se esta evaluando para volver a visualizar las mismas estructuras y poder comparar ambas imágenes.
- Se le realizará los puntos 2 y 3 del otro lado del cuello.

Este procedimiento será realizado en usted una única ocasión, en la camilla quirúrgica en la sala de operaciones previo a su cirugía y tardará aproximadamente 20 minutos.

Se debe aclarar que su participación en este estudio no implica que se le vaya a colocar un catéter venoso central, pero de requerirlo durante la cirugía tendrá menor probabilidad de complicaciones derivadas de este procedimiento.

Anexo 3 – Imagen del ultrasonido WED-3100 y transductor lineal

