



## Cateterización de la vena yugular interna: Aspectos anatómicos de interés y sus aplicaciones clínicas

### *Internal jugular vein catheterization: Aspects of interest anatomics and clinical applications*



BOLIVIA

Yupanqui, Manuel A.<sup>1</sup>; Vargas, Karen J.<sup>1</sup>; Guzmán, Nelson A.<sup>1</sup>; Antezana, Freddy<sup>2</sup>, Portugal, Milton<sup>3</sup>

Facultad de Odontología. Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) La Paz - Bolivia  
Anfiteatro de la Facultad de Odontología (UMSA) La Paz - Bolivia  
Unidad de Hemodiálisis y Progresión Renal "NEFROMED", La Paz - Bolivia

E-mail de autor: Manuel A. Yupanqui [yupanqui486@gmail.com](mailto:yupanqui486@gmail.com)

<sup>1</sup>Médico Cirujano; Unidad de Hemodiálisis y Progresión Renal "NEFROMED".

<sup>2</sup>MR: Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Obrero N°1

<sup>3</sup>Docente Cátedra de Anatomía Humana y Neuroanatomía

#### Resúmen

**Introducción:** La cateterización de la vena yugular interna se ha convertido en un procedimiento de importancia y uso frecuente por su múltiples indicaciones clínico quirúrgicas, en el presente trabajo hacemos énfasis en pacientes con Terapia de Sustitución Renal resaltando la importancia del conocimiento de la técnica, la anatomía descriptiva y topográfica de la vena yugular interna ya que diversos estudios muestran mayor índice de complicación sin una guía imagenológica que guíe el proceso.

#### **Materiales y métodos:**

**Diseño:** Observacional tipo descriptivo, de cohorte transversal, Junio de 2015.

**Población y Lugar:** 5 piezas cadavéricas adultas de ambos sexos previamente disecadas, 10 regiones carotídeas derechas, en el Anfiteatro de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés de la Ciudad de La Paz. 53 pacientes del Centro de Hemodiálisis y Progresión renal "Nefromed", que son portadores de un catéter venoso central.

**Materiales:** Instrumental básico de disección y material de cateterización. Cámara fotográfica de 16 megapíxeles marca Sony.

**Método:** En las piezas cadavéricas la instalación del catéter bajo técnica de Seldinger, vía anterior y posterior. Se procedió a toma de imágenes del área lateral del cuello (derecho), de los pacientes portadores de un acceso venoso tipo yugular.

**Resultados:** Como resultado del presente trabajo mostramos un listado que incluye todos los puntos anatómicos de referencia útiles para la realización de una cateterización venosa yugular interna satisfactoria y segura sin una guía imagenológica durante el procedimiento.

**Conclusiones:** Está más que claro que el conocimiento anatómico es fundamental durante la práctica del cateterismo de la vena yugular interna, especialmente pensando en la prevención de las posibles complicaciones.

**Palabras clave:** abordaje, cateterización, reparos anatómicos, seldinger, yugular interna.

#### Abstract

**Introduction:** The internal jugular vein catheterization has become a process of importance and often used by their multiple surgical clinical indications, in this paper we focus on patients with Renal Replacement Therapy highlighting the importance of knowledge of the art, descriptive and topographic anatomy of the internal jugular vein and various studies show higher complication rate without an imaging guide to guide the process.

**Material and Methods:** This was a descriptive, cross-sectional cohort, June 2015 Population and Place: 5 adult cadavers of both sexes previously dissected, 10 carotid regions right, in the amphitheater of the Faculty of Dentistry at the University of San Andrew of the City of La Paz. 53 patients of the Center Hemodialysis and Renal Progression "Nefromed", which carry a central venous catheter.

**Materials:** Basic Instrumental dissection and catheterization material. 16 megapixel camera brand Sony.

**Method:** In installation cadavers' catheter under Seldinger technique and posterior anterior approach.

He proceeded to take pictures of the lateral area of the neck (right) of the patients with jugular venous access type.

**Results:** As a result of this work we show a list that includes all anatomical guideposts for conducting a satisfying and safe venous catheterization without an imaging guide internal jugular vein during the procedure.

**Conclusions:** It is more than clear that anatomical knowledge is essential for the practice of catheterization of the internal jugular vein, especially considering the prevention of complications.

**Keywords:** approach, catheterization, anatomical repairs, seldinger internal jugular

## Introducción

La cateterización de la vena yugular interna es un procedimiento bien establecido y practicado con bastante frecuencia en diferentes ámbitos del campo médico, sea clínico o quirúrgico. Se han descrito varias técnicas para abordar a la misma según el tipo de paciente y la finalidad del procedimiento.<sup>1-2</sup>

Entre las principales indicaciones que se tienen para el cateterismo central de la vena yugular interna, están la administración de medicamentos, medición de presiones centrales, vía venosa en casos de urgencias, plasmaferesis, colocación de marcapasos y Hemodiálisis.<sup>2-3</sup> Es en este último caso, que nuestro equipo aplica dicho procedimiento, con pacientes en Terapia de Sustitución Renal, por lo cual, nos es muy importante el conocimiento de la técnica, pero principalmente de la anatomía tanto descriptiva como topográfica de la vena yugular interna, para la realización del procedimiento sin ayuda de algún equipo de imagen que guíe el proceso, teniendo en cuenta que hay un mayor porcentaje de probables complicaciones sin este recurso.

De este modo es que pretendemos hacer una revisión a detalle de la región carotídea, logrando exponer aspectos anatómicos de la vena yugular interna y los elementos con los cuales se relaciona dicho vaso venoso, así como la anatomía de superficie de la región y los reparos anatómicos a considerar para el abordaje, tanto en piezas cadavéricas de estudio, así como en pacientes en terapia de sustitución renal portadores de un catéter venoso yugular.

## Material y métodos

**Diseño:** El presente trabajo es observacional tipo descriptivo, de cohorte transversal, realizado en el mes de junio de 2015.

**Población y Lugar:** Se utilizaron 5 piezas cadavéricas adultas de ambos sexos previamente disecadas, correspondientes a 10 regiones carotídeas derechas, fijadas con formaldehído al 10%, en instalaciones del Anfiteatro de la Facultad de Odontología de la Universidad Mayor de San Andrés de la Ciudad de La Paz, Bolivia.

54 pacientes del Centro de Hemodiálisis y Progresión Renal "Nefromed" (**Tabla I**), que son portadores de un catéter venoso central, se excluyeron a los que tienen como acceso venoso un catéter subclavio, femoral o una fistula arteriovenosa (FAV).

Tipo	VARONES	MUJERES
CYI	26*	27*
Catéter Subclavio	1	0
Catéter Femoral	1	0
FAV	22	21
TOTAL	50	48

\*Acceso vascular más frecuente considerados en el estudio.  
CYI: Catéter Yugular Interno, FAV: Fistula Arterio-Venosa

**Tabla I:** Accesos Vasculares de Pacientes de la Unidad de Hemodiálisis

**Materiales:** Para el procedimiento de cateterismo en piezas anatómicas se utilizó instrumental básico de disección, como pinza anatómica, hoja de bisturí y mango, tijeras mayo, pinza Kocher y Kelly, sondas, sujetadores y separadores, bata, gorro barbijo, lentes protectores,<sup>4</sup> además de todo el material de cateterización (catéter tunelizado de doble rama de 20 cm, guía metálica, trocar de punción, jeringas de 20 ml y un dilatador)<sup>2-3</sup>

Con los pacientes se utilizó una cámara fotográfica de 16 megapíxeles marca Sony.

**Método:** En las piezas cadavéricas se procedió a la instalación del catéter bajo técnica de Seldinger, tanto por vía anterior como posterior, haciendo análisis del mismo en cada procedimiento, respecto de los planos y elementos anatómicos relacionados.

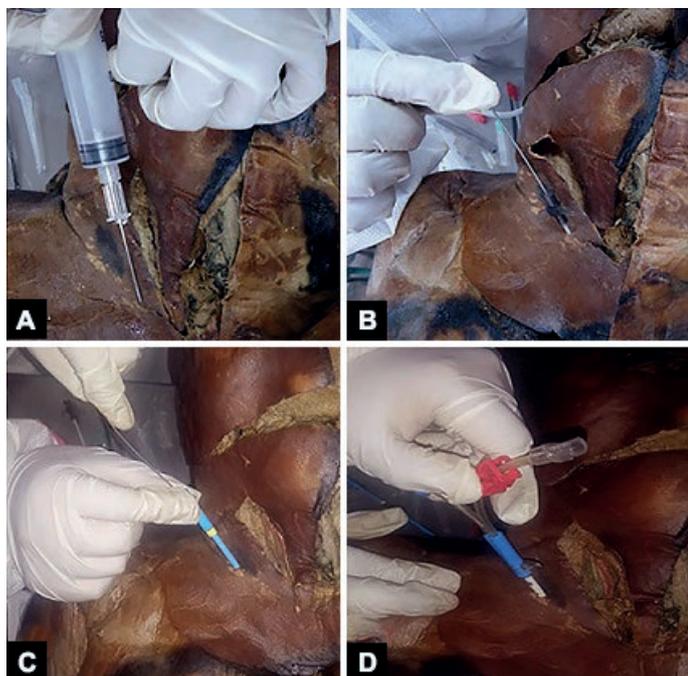
Dividimos la técnica en cuatro pasos, posterior a la preparación del paciente y del área elegida (es decir de la posición, ubicación del ares y asepsia correspondiente)<sup>2-3</sup> (**Fig. 1 y 2**)

- **Primer Paso:** Ubicación de puntos anatómicos superficiales y punción con el catéter intravenoso de grueso calibre hasta el lumen de la vena, con obtención de sangre.
- **Segundo Paso:** Introducción del guiador metálico a través del lumen de la aguja, y posterior retiro de la misma.
- **Tercer Paso:** Pequeña ampliación del orificio de ingreso con bisturí y posterior inserción del dilatador.
- **Cuarto Paso:** Retiro del dilatador, con posterior instalación del catéter de doble lumen y retiro de guiador.

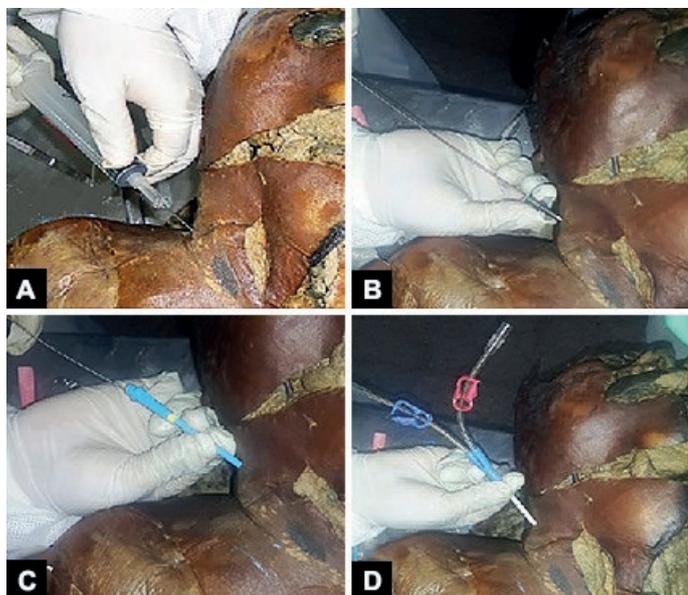
Estos pasos se cumplen para ambos tipos de acceso, es decir sea por vía anterior o posterior, con la diferencia del punto de ingreso o inserción de la aguja.

Por otra parte se procedió a toma de imágenes del área lateral del cuello (derecho), de los 53 pacientes portadores de

un acceso venoso tipo yugular y posteriormente se analizó de manera superficial algunos reparos anatómicos considerados durante la técnica.



**Fig. 1:** Etapas del cateterismo yugular por vía Anterior: A) Ubicación del vértice del triángulo supraclavicular menor y punción hacia la vena; B) Inserción de guía metálica; C) Inserción de Dilatador y D) Inserción y fijación de catéter



**Fig. 2:** Etapas del cateterismo yugular por vía Posterior: A) Ubicación del borde posterior del Esternocleidomastoideo y punción hacia la vena; B) Inserción de guía metálica; C) Inserción de Dilatador y D) Inserción y fijación de catéter

## Resultados

De un modo sencillo, podemos presentar los resultados del presente trabajo en un listado que abarca todos los puntos anatómicos que nos son de interés para este procedimiento como tal:

- De modo superficial realizar un trazo imaginario del trayecto de la vena yugular interna, desde el borde anterior de la apófisis mastoides hasta la articulación esternoclavicular.

- Considerar que de los tres tercios de la vena yugular interna, son el medio e inferior los que se comprometen durante el proceso de cateterización.

- Está establecido que el abordaje anterior es por el vértice del triángulo supraclavicular menor o a 3 o 5 cm por encima de la clavícula a nivel del borde posterior del esternocleidomastoideo para el abordaje posterior

- En la introducción del catéter intravenoso se dirige la aguja hacia el pezón ipsilateral si es por vía anterior, o hacia la fosa supra esternal si es por vía posterior.

- La angulación de la aguja debe ser de 35 a 45° en relación al plano frontal, en vía anterior y de 80 a 90° respecto del plano sagital en vía posterior

- En ambos casos se atraviesan cuatro planos respectivos hasta llegar a la vena yugular, sin embargo la longitud de introducción de la aguja variara según la vía de acceso, sea esta anterior o posterior, así como la masa musculo adiposa del paciente; siendo de 5 a 8 cm.

- A la introducción de la guía metálica procurar mantener fija la mano en un punto óseo para no extraer la aguja del lumen de la vena, se recomienda los dos tercios internos de la clavícula.

- En los pasos todos los pasos considerar que la vía posterior puede comprometer más elementos anatómicos que la vía anterior, como ser: Nervio espinal, Nervios supraclaviculares, vena yugular externa, ramos del plexo braquial, asa cervical, nervio frénico, músculo omohioideo.

- Por vía anterior se deben considerar los siguientes elementos: Arteria carótida común, nervio vago, cadena simpática, nervio frénico, musculo escaleno y ramos del plexo braquial.

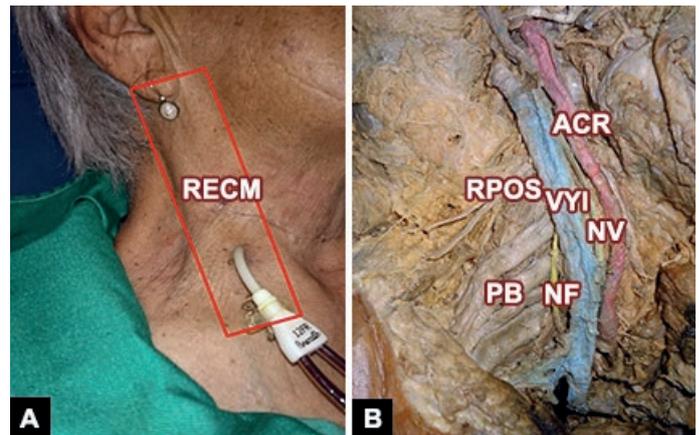
- Al fijar el catéter, considerar la posición del mismo, según la vía de acceso, si es anterior casi vertical y si es posterior oblicuo por la disposición venosa.

## Discusión

Son muy pocos los estudios que reflejan a detalle todos aquellos aspectos anatómicos de interés en relación al proce-

so de cateterismo.<sup>5-6-7-8-9-10</sup> Por cuanto los resultados planteados en este estudio, suman como parte de este realce sobre la importancia del conocimiento de la anatomía aplicada a la clínica y los procesos quirúrgicos; en la Unidad de Hemodiálisis "Nefromed" tenemos un promedio de 5 procedimientos al mes y mantenemos un control rutinario de cada instalación en cuanto sus posibles complicaciones a corto y largo plazo tomando en cuenta los elementos comprometidos.

La literatura nos plantea lo siguiente en cuanto a la región carotidea,<sup>11-12</sup> esta se corresponde enteramente con el musculo esternocleidomastoideo sus bordes e inserciones; de forma cuadrilátera superficialmente, comprende seis planos hasta la lámina pre vertebral. Su contenido principal son los siguientes elementos: Paquete vasculonervioso del cuello (Arteria carótida común, vena yugular interna, Nervio Vago, Cadena simpática cervical, nervio frénico, plexo braquial, ramos del plexo cervical superficial, músculos escalenos, omohioideo, cutáneo del cuello y los ramos colaterales de los vasos subclavios. **(Fig. 3)**



**Fig. 4:** Análisis Anatómico de la región Carotidea: A) En su plano Superficial (cuadro rojo); B) En su cuarto plano.

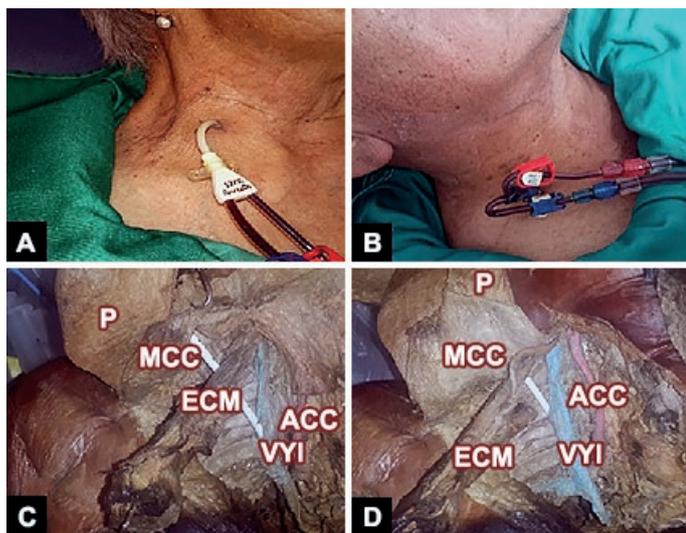
RECM: Región Esternocleidomastoidea, ACP: Arteria Carótida Común o Primitiva, RPCS: Ramos del plexo Cervical Superficial, VYI: Vena Yugular Interna, NV: Nervio Vago, NF: Nervio Frénico, PB: Ramos del Plexo Braquial

Estos mismos datos los podemos ver reflejados en nuestros resultados, los cuales no deben pasarse por alto durante la instalación de un catéter en la yugular interna, sobre todo en aquellos profesionales en entrenamiento que además no se apoyan con estudios de imagen para el proceso, siendo fundamentales para evitar complicaciones,<sup>22</sup> así se los considera en los accesos por vía subclavia,<sup>23</sup> u otros.

La distancia a insertar el catéter para una buena posición dependerá mucho de la complexión o constitución física de cada paciente, pero los elementos como la Carina traqueal o la distancia hasta la articulación esternoclavicular, son buena referencia para dicho cometido,<sup>24</sup> sobre todo si se tratan de paciente pediátricos,<sup>25-26</sup> así mismo estudios demuestran procedimientos exitosos con el uso de fórmulas para calcular la distancia basadas en la talla del paciente.<sup>27</sup>

El uso de ecografía, como guía durante todo el procedimiento, siempre será una ventaja para evitar las complicaciones de la técnica,<sup>28</sup> evitando las obstrucciones, instalación en vaso arterial, hematomas entre otros,<sup>29</sup> y aun mejor siendo este en dos dimensiones,<sup>30</sup> además de reducir el número de intentos para la instalación del catéter,<sup>31</sup> sea por abordaje anterior o posterior.<sup>32</sup> Sin embargo no siempre se dispone de dicho recurso en las unidades como la nuestra, por lo que el procedimiento lo realizamos en base al conocimiento anatómico, así como sucede en los casos de emergencia.<sup>33</sup> Pero además nos evitan fracasos durante el proceso, puesto que la ecografía resulta útil al diagnosticar casos de obstrucción del vaso,<sup>34</sup> alguna anomalía de situación o casos de variaciones anatómicas, como lo reporta Raikos<sup>35</sup> o respecto de sus afluentes.<sup>36</sup>

Actualmente se hacen uso de medios más complejos y precisos para dicho procedimiento como los Rx y la TAC,<sup>37</sup> el



**Fig. 4:** Comparación de posición y relación anatómica del cateterismo Yugular; A y C vía Anterior; B y D vía posterior.

P: Piel, MCC: Musculo Cutáneo del Cuello, ECM: Esternocleidomastoideo, VYI: Vena Yugular Interna, ACC: Arteria Carótida Común

La vena yugular interna es un vaso venoso de gran calibre, por lo que es uno de los más considerados en el proceso de instalación de catéteres venosos centrales junto a la subclavia,<sup>13-14-15-16-17-18</sup> seguidos por la vena femoral y la yugular externa,<sup>19</sup> pertenece a la región carotidea en su cuarto plano de profundidad<sup>11-12-20</sup> con un trayecto casi ligeramente oblicuo que se proyecta desde el borde anterior de la apófisis mastoides, hasta la articulación esternoclavicular,<sup>11-12-21-13-14</sup> se la puede dividir en tres tercios, superior medio e inferior,<sup>21</sup> siendo los últimos dos, los comprometidos en el proceso de cateterización. **(Fig. 4)**

uso del ECG,<sup>38</sup> o las practicas comparativas en otros seres vivos, como los cerdos, puesto que la anatomía es muy similar y facilita el adiestramiento.<sup>39</sup>

Este mismo hecho podemos considerarlo a futuro, por la experiencia obtenida en nuestro trabajo, respecto de la practica o adiestramiento en piezas cadavéricas por parte del personal inmiscuido con el procedimiento de cateterismo, conjuntamente las escuelas de medicina, solo remarca el hecho que las piezas deben mantener una conservación más adecuada para el caso, puesto que nuestro trabajo tuvo algunos inconvenientes al respecto.

## Conclusiones

En conclusión está más que claro que el conocimiento anatómico es fundamental durante la práctica clínica y sobre todo quirúrgica e invasiva como lo es el procedimiento de cateterismo de la vena yugular interna, por ello en nuestra unidad es bastante considerada durante cada procedimiento, más aun si se tratan de prevención de las complicaciones, respetando cada etapa del proceso y sus elementos comprometidos.

## Agradecimientos

A la Facultad de Odontología de la UMSA por facilitarnos los ambientes y piezas cadavéricas para el estudio, al Dr. Marlon Jaimes y el Centro de Hemodiálisis y Progresión Renal "NEFROMED", por guiarnos y brindarnos el apoyo durante el trabajo.

## Referencias

1. Carro, A.; Borracci, R.A. *Nueva técnica de acceso a la vena yugular interna*. Rev Argent Cir. 1991;249–50.
2. Imigo, G.F.; Elgueta, C.A.; Castillo, F.E.; Celedón, L.E.; Fonfach Z.C.; Lavanderos F.J. et al. *Accesos venosos centrales*. Cuad Cir. 2011;52–8.
3. Panzeri, A.P. *Acesso vascular*. Med Ribeirao Preto. 2012;45(2):208–14.
4. Tank, P. *Cabeza y cuello: Triangulo Anterior*. In: Grant, Manual de Diseccion. Quinceava Edicion. China: Wolters Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 209–15.
5. Salgado, O.; García, R.; Flores, J.; Herrera, J.; Rodríguez Iturbe, B. *Cateterismo percutáneo de la vena yugular interna para hemodiálisis: experiencia en el Hospital Universitario de Maracaibo*. Invest Clin. 1993;209–18.
6. Ibrik, O.; Samon, R.; Roca, R.; Viladoms, J.; Mora, J. *Catéteres tunelizados para hemodiálisis tipo «sistema Tesio de catéteres gemelos» mediante técnica ecodirigida. Análisis retrospectivo de 210 catéteres*. Nefrología. 2006;719–25.
7. Bannon, M.; Heller, R. *Anatomic considerations for central venous cannulation*. Risk Manag Healthc Policy. 2011 Apr;27.
8. Alvarado, M.; Gorosito, M.; Martinez, G.; Pugliese, N. *Anatomía Aplicada de las Fosas Supraclavicular Mayor e Infraclavicular*. Bibliografía Anatómica. 1999;36(1):19.
9. Jauregui, E.; Mereles, J.; Caram, G.; Patronelli, F.; Elinger, D.; San Mauro, M. *Accesos a la Vena Yugular Interna: Estudio Anatómico Comparativo*. Bibliografía Anatómica. 2011;48(1):10.
10. Giannelli, A.; Vega, D. *Anatomía de la Vena Yugular Interna en relacion a las complicaciones mecanicas de Cateterizacion*. Bibliografía Anatómica. 2011;48(1):17.
11. Rouviere, H.; Delmas, A. *Region Carotidea o Esternocleidomastoidea*. In: *Anatomía Humana; Cabeza y Cuello*. Undecima Edicion. España: Masson; 2005. p. 612–22.
12. Latarjet, M.; Ruiz Liard, A. *Sistema de la Cava Superior. Vena Yugular Interna*. In: *Anatomía Humana*. 3ra Edicion. España: Panamericana; 1999. p. 1143–7.
13. Moore, K.; Dailey, A.; Agur, A. *Vena Yugular Interna*. In: *Anatomía Con orientacion Clinica*. Septima Edicion. China: Wolters Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 1039–43.
14. Pro, E. *Venas del Cuello: Vena Yugular Interna*. In: *Anatomía Clinica*. Buenos Aires, Argentina: Panamericana; 2013. p. 375–7.
15. Pineda, A.; Garattino, J.; Niedfeld, G.; Méndez, A.; Campodonco, A.; Langard, R. et al. *Vena Subclavia, referencias Anatómicas para instalar fleboclisis prolongadas*. Bibliogr Anat. 1973 1974;5(7):96.
16. De Rosa, J.; Briones, O.; Barriviera, J.; Beorlegui, V.; Medeot, V. *Cateterizacion de la vena Subclavia*. Bibliogr Anat. 1993;30(5):73.
17. Cardos, F.; Cura, L.; Garcia, W.; Muratore, M.; Soria, T.; Sueldo, M. *Bases Anatómicas de la Puncion Subclavia*. Bibliogr Anat. 1994;31(2):36.
18. Pampillon, J.; López, R. *Revisión Anatómica Vena Subclavia: Puncion*. Bibliogr Anat. 1996;33(3):37.
19. Yazbek, G.; Zerati, A.E.; Malavolta, L.C.; Nishinari, K.; Wolosker, N. *Endovascular techniques for placement of long-term chemotherapy catheters*. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo. 2003;215–8.
20. Drake, R.; Vogl, W.; Mitchell, A. *Yugular Interna*. In: *Gray: Anatomía Basica*. España: Elsevier; 2013. p. 523–5.
21. Testut, L.; Latarjet, M. *Tronco de la Yugular Interna*. In: *Tratado de Anatomía Humana*. Novena Edicion. Barcelona, España: Salvat; 1984. p. 450–5.
22. Baruj, J.G.; Bustamante, M.A.; Fraire, J.A. *Revisión de vías venosas centrales: anatomía quirúrgica y sus complicaciones*. Rev. Arg. Morfol. 2013;12–8.
23. Boon, J.M.; AN van S. *Central venous catheterization - An anatomical review of a clinical skill - Part 1: Subclavian vein via the infraclavicular approach*. Clin Anat N Y N. 2007;20(6):602–11.
24. Mc K, Ks K, Yk C, Ds K, Mi K, Jk S, et al. *An estimation of right - and left-sided central venous catheter insertion depth using measurement of surface landmarks along the course of central veins*. Anesth Analg. 2011;1371–4.
25. Lima Aguiar, J.M.; Romero Suárez, A.; Lima Montero, M.; Facenda Mederos, A.; Sánchez Nogueira, N.; Barrial Moreno, J. *Distancia a introducir un catéter venoso central al puncionar la vena yugular interna por vía anterior derecha en pacientes pediátricos*.

Rev Cuba Anestesiol Reanim. 2011 Aug;10(2):144–51.

26. Subert, M.; Vailati, D.; Lamperti, M.; Caldiroli, D. *Ventajas de la utilización de la ecografía como guía para la colocación de accesos vasculares en pediatría*. Saludcienc Impresa. 2011;516–20.

27. Valdivieso, P.; Mbongo Bubakala, C.; Honorato Cía, C.; Monedero Rodríguez, P. *Evaluación de una fórmula para la posición óptima de un catéter venoso central a través de vena yugular interna derecha*. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2003;77–9.

28. Algieri, R.D.; Ferrante, M.S.; Nowydwor, B.; Fernández, J.P.; Marco, S.; Alanis, F.F. *Anatomía ultrasonográfica cervical en procedimientos de intervencionismo de urgencia por cirujanos en formación*. Hosp Aeronáut Cent. 2013;56–62.

29. Felipe Martín, F.; Martínez, G.; Carlos, J.; Domínguez Ulibarri, R.; Shaffhauser Ortega, E.; Cárdenas Rodríguez, I. *Complicaciones mecánicas del abordaje venoso profundo en una unidad de cuidados intensivos*. Rev Cuba Pediatr. 1999;28–32.

30. Patrick, B.; Martin, H.; Laurentius, K.; Guido, S.; F SA. *Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization* [Internet]. [cited 2015 Aug 11]. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/CD006962>

31. Zuñiga, A.; Raffán Sanabria, F.; Niño de Mejía, C.; Hermida, E.; Alvarado Sánchez J, et al. *Internal jugular vein cannulation: How much safety can we offer?* Rev Colomb Anestesiol. 2015 Jan;43(1):76–86.

32. Bethencourt Muñoz, S.; Reyes, P.; Tejero García, M.; Ibarz, C. T M, et al. *Punción eco-dirigida de la vena yugular interna por abordaje posterior*. Rev Esp Anestesiol Reanim. 2008;616–20.

33. Dugué, A.E.; Levesque, S.P.; Fischer, M.O.; Souweine, B.; Mira, J.P.; Megarbane, B. et al. *Vascular Access Sites for Acute Renal Replacement in Intensive Care Units*. Clin J Am Soc Nephrol CJASN. 2012 Jan;7(1):70–7.

34. Cean, F.; Orihuela, S.; Carbonell, E. *Utilidad de la ecografía para la cateterización venosa central en pacientes en hemodiálisis periódica*. Rev Méd Urug. 2002;239–43.

35. A R, A A, S Y, P K, M S, B B-S. *Internal jugular vein cannulation complications and elimination of the muscular triangle of the neck due to aberrant infrahyoid muscles*. Rom J Morphol Embryol. 2014;997–1000.

36. González, R.J.; Cantín, L.M.; Coronado, G.C.; Suazo, G.I. *Anatomía quirúrgica del drenaje venoso en la región del triángulo carotídeo*. Rev Chil Cir. 2010;223–7.

37. M D, Ig S, A P, Dm R, B H, T E. *Topographic analysis and evaluation of anatomical landmarks for placement of central venous catheters based on conventional chest X-ray and computed tomography*. Br J Anaesth. 2014;265–71.

38. Jh L, Jh B, Hg R, Cw J, Y J. *Comparison of the bedside central venous catheter placement techniques: landmark vs electrocardiogram guidance*. Br J Anaesth. 2009;662–6.

39. Ws F, S M. *Percutaneous external jugular vein catheterization in piglets using a triangulation technique*. Lab Anim. 2009;344–9.