



"El Beso" (Auguste Rodin)



Año 2015  
Vol. VI  
Nº 2

2

- Origen anómalo de la arteria carótida interna y arteria carótida externa derechas desde la arteria innominada: Reporte de un caso -
- Sistema de abducción del quinto dedo de la mano. Investigación biomecánica y electromiográfica -
- Aplicación de la videolaparoscopia en el estudio de la segmentación hepática -
- Importancia del nervio cutáneo palmar en cirugía de mano -
- Cambios morfológicos de la cisura lateral del cerebro desde la 12ª hasta la 20ª semana de gestación intrauterina identificados por resonancia magnética -
- Colgajo TRAM (Colgajo Musculocutáneo Transversal del Recto Abdominal). Estudio anatómico mediante la disección -
- Morfometría renal. Parte I: Comportamiento de los diámetros renales normales por ultrasonografía en adultos jóvenes -
- Morfometría de la fosa craneal posterior: importancia en los abordajes retrocondíleos -

[www.revista-anatomia.com.ar](http://www.revista-anatomia.com.ar)

## REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía - Órgano Oficial de la Asociación Argentina de Anatomía y de la Asociación Panamericana de Anatomía  
Pres. José Evaristo Uriburu 951 4º piso (Sector Uriburu) C1114AAC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina / Universidad de Buenos Aires - Facultad de Medicina  
E-mail: [editor.raa@gmail.com](mailto:editor.raa@gmail.com) Web site: [www.revista-anatomia.com.ar](http://www.revista-anatomia.com.ar)

Fundada en 2010 (Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo 1810-2010)  
Indizada en el Catálogo de la Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU (NLM catalog), Latindex, Index Copernicus, DOAJ Directory of Open Access Journals, Ulrichs Web,  
Google Scholar, Geneva Foundation for Medical Education and Research, EBSCO Publishing, Medical Journals Links.  
ISSN impresa 1853-256X / ISSN online 1852-9348

## Comité Editorial

### Editor en Jefe

**Homero F. Bianchi**

Director del Departamento de Anatomía e Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

### Co-Editores

**Carlos D. Medan**

II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone)  
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Nicolás Ernesto Ottone**

Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile  
Instituto de Morfología J.J. Naón, Fac. Medicina,  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Rubén Daniel Algieri**

III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina,  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

### Editores Honorarios

**Rubén Daniel Algieri**. III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Juan C. Barrovecchio**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina; **Arturo M. Gorodner**. II Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina; **Luis Manes**. Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina; **Horacio A. Conesa**. Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Pablo Lafalla**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina; **Vicente Mitidieri**. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Alberto Fontana**. Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina; **Ricardo J. Losardo**. Escuela de Graduados, Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina; **Diana Perriard**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Alberto Giannelli**. Depto. de Anatomía e Imágenes Normales, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Comahue, Río Negro, Argentina; **Liliana Macchi**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Luciano A. Poitevin**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

### Consejo Científico

**Marcelo Acuña**. I Cátedra de Anatomía, Inst. Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Daniel Baetti**. Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina; **Esteban Blasi**. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Alvaro Campero**. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina; **Emma B. Casanave**. Investigador Cat.1 (SPU) e Investigador Independiente CONICET, Argentina; **Inés Castellano**. Depto. de Anatomía, Fundación Barceló, Buenos Aires, Argentina; **Daniel Fernández**. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Néstor Florenzano**. Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Raúl Francisquelo**. Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Prov. Santa Fé, Argentina; **Maximiliano Lo Tártaro**. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Sergio Madeo**. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Roberto Mignaco**. Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Hospital Italiano, Rosario, Prov. Santa Fé, Argentina; **Pablo Rubino**. Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Roque I. Ruiz**. Vice Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina; **Sergio Shinzato**. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Javier Stigliano**. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Rubén Vilchez Acosta**. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

### Miembros Consultores Extranjeros

**Santiago Aja Guardiola**. Profesor Titular C de Tiempo Completo Definitivo por Oposición, Universidad Autónoma de México, México; **Atilio Aldo Almagia Flores**. Docente e Investigador. Instituto de Biología. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile; **Gustavo Armand Ugon**. Profesor Adjunto Depto. Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Uruguay; **Nelson Arvelo D'Freitas**. Profesor Titular Universidad Central de Venezuela, Departamento de Ciencias Morfológicas, Caracas, Venezuela; **Luis Ernesto Ballesteros Acuña**. Profesor Titular de Anatomía, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia; **Martha Bernal García**. Profesora Asociada Morfología Humana, Universidad de Boyacá, Boyacá, Colombia; **Octavio Binivignat Gutiérrez**. Profesor de Anatomía, Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile; **Mario Cantin**. Universidad de la Frontera, Temuco, Chile; **Ismael Concha Alborno**. Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Anatomía Humana, Universidad de Chile; **Célio Fernando de Sousa Rodrigues**. Disciplina Anatomía Descriptiva y Topográfica, UNCISAL - UFAL, Brasil; **Mariano del Sol**. Profesor Titular de Anatomía, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile, Editor en Jefe International Journal of Morphology; **Ramón Fuentes Fernández**. Vice Rector Académico, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile; **Ricardo Jimenez Mejía**. Rector Ejecutivo, Decano Facultad de Medicina, Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, Pereira, Colombia; **Pablo Lizana Arce**. Profesor Asociado e Investigador en Anatomía y Morfología en el Instituto de Biología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile; **Blás Antonio Medina Ruiz**. Instituto Nacional del Cáncer, Cátedra de Anatomía Descriptiva de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; **Roberto Mejias Stuenkel**. Profesor Encargado de Anatomía y Neuroanatomía, Universidad Mayor, Temuco, Chile; **Jose Carlos Prates**. Profesor de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil; **Nadir Valverde de Prates**. Profesora de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil; **José Luis Quirós Alpizar**. Anatomía Patológica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica; **Ameed Raouf**. Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina, Universidad de Michigan, Estados Unidos de América; **Ariel Scafuri**. Jefe Depto. de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Ceará, Fortaleza, Brasil; **Gert-Horst Schumacher**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Rostock, Alemania; **Iván Suazo Galdamés**. Director Departamento de Morfofunción, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile; **Lachezar Surchev**. Depto. de Anatomía, Histología y Embriología, Universidad de Medicina de Sofía, Sofía, Bulgaria; **Selcuk Tunali**. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Hacettepe, Turquía. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina John A. Burns, Universidad de Hawaii, Estados Unidos de América.

### Asistente del Comité Editorial

**Tania Acosta**

Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Argentina

### Diseño Gráfico y Edición General

**Adrián Pablo Conti**

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Argentina

## Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Anatomía (2015 - 2016)

**Presidente:** Prof. Dr. Rubén Daniel Algieri

**Vice Presidente:** Dra. Silvia Vaccaro

**Secretario:** Dr. Marcelo Acuña

**Tesorero:** Dra. Roxana Quintana

**Vocales Titulares:** Dr. Daniel Baetti; Dr. Nicolás Ernesto Ottone; Prof. Dr. Vicente Mitidieri; Dr. Roque Ruiz

**Vocales Suplentes:** Dr. Rodolfo Avila; Dr. Gonzalo Bonilla; Dr. Luciano Esborrat; Dr. Fernando Grgicevic

E-mail: [anatomiaargentina@gmail.com](mailto:anatomiaargentina@gmail.com) Web site: [www.anatomia-argentina.org.ar](http://www.anatomia-argentina.org.ar)

## Envío de trabajos Online: Instrucciones para los autores

Los artículos presentados para la publicación en **Revista Argentina de Anatomía Online** deben enviarse como archivos adjuntos por correo electrónico a [autor.raa@gmail.com](mailto:autor.raa@gmail.com) siguiendo las instrucciones que se enumeran abajo.

### Proceso de revisión por pares

Los trabajos recibidos son sometidos a la consideración de expertos en el tema integrantes del Comité Editorial. Los mismos son los encargados de revisar y evaluar los artículos y, posteriormente, recomiendan la aceptación, revisión o rechazo de los mismos.

La decisión final, considerando las opiniones del Comité de Expertos, es llevada a cabo por el Editor en Jefe de la Revista Argentina de Anatomía Online.

Para los autores argentinos es condición obligatoria, para la aceptación del trabajo, la consulta y cita de los trabajos presentados en los Congresos Argentinos de Anatomía, cuyos resúmenes se encuentran publicados en: BIBLIOGRAFÍA ANATÓMICA ISSN 1852-3889 / <http://www.biblioanatomica.com.ar/index8.htm>

### Categorías de Artículos

- Historia de la Anatomía
- Reseñas y Biografías
- Sección Aparato Locomotor
- Sección Esplacnología
- Sección Neuroanatomía
- Anatomía Imagenológica
- Aplicación de la Anatomía
- Variaciones Anatómicas
- Técnicas Anatómicas
- Educación y Pedagogía en Anatomía
- Editoriales
- Cartas al Editor
- Reporte de Caso\*

### Contenido de los trabajos

El trabajo debe enviarse organizado en archivos separados de la siguiente manera:

- Manuscrito (.doc)
- Tablas (.xls ó .doc)
- Imágenes y Gráficos (.jpg)
- Referencias de las Imágenes y tablas (.doc)

*Nota: Los términos anatómicos empleados en los manuscritos deberán corresponderse a la Terminología Anatómica.*

### Preparación del manuscrito

**1ª página:** Título del trabajo. Apellido y Nombre del/os autor/es. Lugar de realización. Información de contacto (e-mail del autor principal)

**2ª página:** Resumen: Máximo 400 palabras. Los artículos en castellano deberán presentar el resumen en castellano e inglés. Los artículos en inglés deberán presentar resumen en inglés y castellano. Palabras clave: (5)

**3ª página (en adelante):** Introducción. Materiales y método. Resultados. Discusión. Conclusiones. Agradecimientos. Referencias

### \*Reporte de Caso

El "Reporte de Caso" debe desarrollarse de acuerdo a las siguientes características:

**1ª página:** Título del trabajo. Apellido y Nombre del/os autor/es. Lugar de realización. Información de contacto (e-mail del autor principal)

**2ª página:** Resumen: Máximo 400 palabras. Palabras clave (5)

**3ª página (en adelante):** Introducción. Reporte de Caso. Discusión. Agradecimientos. Bibliografía. Cantidad máxima de palabras: 1500

## Características del Texto

- El manuscrito deberá ser enviado en formato **Microsoft Word .doc**, en un sólo archivo, sin incluir imágenes ni tablas en documento.
- El texto deberá presentarse en un tamaño de hoja A4, con interlineado sencillo, sin sangrías, ni divisiones de columnas.
- No se deberá aplicar ningún tipo de estilo, ornamentos o diseño al documento.
- Deberán incluirse los estilos de fuente en textos destacados (negrita, cursiva, etc.) así como también se podrán incluir textos con numeración y viñetas de ser necesarios.

## Imágenes y gráficos

- Archivos de imágenes: Las imágenes y gráficos deberán enviarse en archivos separados e individuales en formato **.jpg** preferentemente en alta resolución.
- Los archivos deberán ser numerados e identificados con su correspondiente nombre, por ejemplo **fig01.jpg**
- Podrán comprimirse todas las imágenes en un sólo archivo **.rar** ó **.zip** (sin contraseñas de seguridad)
- Cita en el texto: Deberá incluirse la cita de la imagen en el texto principal (**ver Fig. 5**)
- Pie de imágenes: Las referencias de las fotografías y gráficos deberán ser enviadas en un archivo de Word independiente del texto principal, indicando la figura a la que corresponde cada referencia. La cita debe comenzar con el número de la figura en negrita, (ejemplo: **Fig. 1**) seguido una breve descripción de la misma. Posterior a la descripción deben colocarse las referencias de los elementos presentes en la imagen y/o gráfico, que deberán ser citados con números, respetando dicha numeración para cada elemento.

## Tablas

- Archivos de tablas: Las tablas deberán ser preparadas en **Word (.doc)** y/o **Excel (.xls)** y enviadas en archivos separados del texto principal.
- Los archivos deberán ser numerados e identificados con su correspondiente nombre, por ejemplo **tabla01.xls**
- Pie de Tablas: Las referencias de las tablas deberán ser enviadas en un archivo de **Word (.doc)** independiente del texto principal, indicando la tabla a la que corresponde cada referencia.
- Las tablas deberán identificarse con números romanos, seguidos por el título o descripción (Ejemplo: **Tabla I: Título de tabla**)
- Cita en el texto: Deberá incluirse la cita de la tabla en el texto principal (**ver Tabla I**)

## Referencias

- **Citas en el texto:** En el texto principal, luego de incorporar una afirmación de un determinado autor, deberá colocarse el número correspondiente al artículo, libro, etc., entre paréntesis, sin superíndice: (1-3).
- **Bibliografía:** La bibliografía utilizada en cada artículo deberá organizarse con numeración, de acuerdo a la aparición en el manuscrito del trabajo.
- **Artículos de Revistas:** Apellido y nombres (iniciales – separados por ;), Título del trabajo en cursiva, Nombre de la revista, Año, Volumen, Número, Número de páginas. *Ejemplo: Ottone, N.E.; Medan, C.D. A rare muscle anomaly: The supraclavicularis proprius. Folia Morphologica 2009; 68(1): 55-57*
- **Libros:** Apellido y nombres (iniciales), Título del Capítulo del Libro, Título del libro, Edición, Editorial, Ciudad de Impresión, Año, Número de páginas. *Ejemplo: Testut, L.; Latarjet, A. Tomo Segundo: Angiología, Tratado de anatomía humana, 9ª edición, Editorial Salvat, Barcelona, 1954, pp. 124-156.*
- **Internet:** Briones, O.; Romano, O. A.; Baroni, I. *Revisión anatómica del nervio sinuvertebral*. Bibliografía Anatómica [online]. 1982, vol. 19, no. 5 [citado 2009-05-19], pp. 7. Disponible en: <http://www.biblioanatomica.com.ar/20005.pdf>. ISSN 1852-3889.

## Online Papers Submission: Authors guidelines

Papers submitted for publication in *Revista Argentina de Anatomía Online* should be sent as attachments by email to [autor.raa@gmail.com](mailto:autor.raa@gmail.com) following the instructions listed below

### Peer review process

The papers received are submitted to the consideration of experts on the subject who are members of the Editorial Committee. They are the ones in charge of reviewing and evaluating the articles and, later, they recommend the acceptance, revision or rejection of the same.

The final decision, considering the opinions of the Committee of Experts, is carried out by the Editor-in-Chief of the Revista Argentina de Anatomía Online.

### Papers Categories

- Anatomy History
- Reviews and Biographies
- Locomotor
- Splanchnology
- Neuroanatomy
- Imaging Anatomy
- Application of Anatomy,
- Anatomical Variations
- Anatomical Techniques
- Education and Teaching in Anatomy
- Editorials
- Letters to the Editor
- Case Report\*

### Content of the papers

The paper should be organized in separate files as follows:

- Manuscript (.doc)
- Tables (.xls or .doc)
- Images and Graphics (.jpg)
- References of Images and tables (.doc)

*Note: The anatomical terms used in the manuscripts must correspond to the Anatomical Terminology.*

### Manuscript features

**1<sup>st</sup> page:** Paper title. Author (s). Institution. Contact information (e-mail of the main author)

**2<sup>nd</sup> page:** Abstract: Maximum 400 words. Papers in Spanish must present the abstract in Spanish and English. papers in English should be summarized in English and Spanish. Keywords: (5)

**3<sup>rd</sup> page onwards:** Introduction. Materials and method. Results. Discussion. Conclusions. Acknowledgments. References

### \*Case report

The "Case Report" should be developed according to the following features:

**1<sup>st</sup> page:** Paper title. Author (s). Institution. Contact information (e-mail of the main author)

**2<sup>nd</sup> page:** Abstract: Maximum 400 words. Keywords (5)

**3<sup>rd</sup> page onwards:** Introduction. Case report. Discussion. Acknowledgments. Bibliography. Maximum number of words: 1500

## Text Features

- The manuscript should be sent in **Microsoft Word .doc** format, in a single file, without including images or tables in document. The text should be presented in an A4 sheet size, with single spacing, without indentations, or column divisions.
- No style, ornament or design should be applied to the document.
- Font styles should be included in bold text (bold, italic, etc.) as well as text with numbered lists and bullets if necessary.

## Images and graphics

- Image files: Images and graphics should be sent in separate and individual files in **.jpg** format preferably in high resolution.
- The files must be numbered and identified with their corresponding name, for example **fig01.jpg**
- All images can be compressed in a single **.rar** or **.zip** file (without security passwords)
- Quote in the text: The quotation of the image should be included in the main text (**see Fig. 5**)
- Image footer: The references of the photographs and graphics should be sent in a **Word (.doc)** file independent of the main text, indicating the figure to which each reference corresponds.
- The quotation should start with the number of the figure in bold, (example: **Fig. 1**) followed by a brief description of it. After the description must be placed references of the elements present in the image and / or graphic, which should be cited with numbers, respecting said numbering for each element.

## Tables

- Table Files: Tables should be prepared in **Word (.doc)** and / or **Excel (.xls)** and sent in separate files from the main text.
- The files must be numbered and identified with their corresponding name, for example **table01.xls**
- Table footer: The references of the tables should be sent in a **Word (.doc)** file independent of the main text, indicating the table to which each reference corresponds.
- The tables should be identified with Roman numerals, followed by the title or description (Example: **Table I: Table title**)
- Quote in the text: The quotation from the table should be included in the main text (**see Table I**)

## References

- **Quotes in the text:** In the main text, after incorporating an affirmation of a particular author, the number corresponding to the article, book, etc., in brackets, without superscript must be placed: (1-3).
- **Bibliography:** The bibliography used in each article should be organized with numbering, according to the appearance in the manuscript of the work.
- **Articles of Magazines:** Surname and names (initials - separated by;), Title of the work in italics, Name of the journal, Year, Volume, Number, Number of pages. Example: Ottone, N.E. ; Medan, C.D. *A rare muscle anomaly: The supraclavicularis proprius*. *Folia Morphologica* 2009; 68 (1): 55-57
- **Books:** Surname and first names, Title of Book Chapter, Title of book, Edition, Publisher, City of Print, Year, Number of pages. Example: Testut, L. ; Latarjet, A. *Volume Two: Angiology, Treaty of Human Anatomy*, 9th edition, Salvat Publishing House, Barcelona, 1954, pp. 124-156.
- **Internet:** Briones, O.; Romano, O. A.; Baroni, I. *Anatomical review of the sinuvertebral nerve*. *Anatomical Bibliography* [online]. 1982, vol. 19, no. 5 [cited 2009-05-19], pp. 7. Available at: <http://www.biblioanatomica.com.ar/20005.pdf>. ISSN 1852-3889.

## Índice / Index

<b>Origen anómalo de la arteria carótida interna y arteria carótida externa derechas desde la arteria innominada: Reporte de un caso.....</b>	<b>53</b>
<i>Anomalous origin of the internal carotid artery and right external carotid artery from the innominate artery: A case report</i>	
Abrego, Gabriela; Gupta, Supriya; Figueroa, Ramón	
<b>Sistema de abducción del 5º dedo de la mano. Investigación biomecánica y electromiográfica.....</b>	<b>56</b>
<i>Abduction system of the 5th. finger of the hand. Biomechanical and electromyographic research</i>	
Postan, Daniel; Poitevin Luciano A.; Allende J.L.; Forlizzi Valeria; Chuang J.; Andrada B.	
<b>Aplicación de la videolaparoscopia en el estudio de la segmentación hepática.....</b>	<b>62</b>
<i>Application of videolaparoscopy in the study of hepatic segmentation</i>	
Argañaraz, Camilo O.; Brión, Federico S.; Guantay, Leonel G.; Ahumada Julio, José F.; Montero Núñez, Emilse N.; Lacsí, Facundo M.	
<b>Importancia del nervio cutáneo palmar en cirugía de mano.....</b>	<b>67</b>
<i>Importance of palmar cutaneous nerve in hand surgery</i>	
Calvo, Lautaro E.; Bayon, María A.; Iturria, Joaquín M.; Montenegro, Yudith E.; Rahi, Virginia; Verger, Brenda	
<b>Cambios morfológicos de la cisura lateral del cerebro desde la 12ª hasta la 20ª semana de gestación intrauterina identificados por resonancia magnética.....</b>	<b>71</b>
<i>Morphological changes of the lateral fissure of the brain from the 12th. to the 20th. week of intrauterine gestation identified by magnetic resonance imaging</i>	
Ruiz, Matías E.; Oviedo, Jorge M.; Wirz, Hugo M.; Staneff, Juan.; Guidobono, Juan A.; Forlino, Daniel	
<b>Colgajo TRAM (Colgajo Musculocutáneo Transversal del Recto Abdominal). Estudio anatómico mediante la disección.....</b>	<b>76</b>
<i>TRAM Flap (Transverse Rectus Abdominal Muscle Flap). Anatomic study by dissection</i>	
De Pauli, Daniela I.; Rodríguez, Carlos A.; Mantelli, Adrián J.; Bumaguin, Gastón E.; De Pauli, Melisa B.; Rodríguez, Estanislao	
<b>Morfometría renal. Parte I: Comportamiento de los diámetros renales normales por ultrasonografía en adultos jóvenes.....</b>	<b>83</b>
<i>Renal morphometry. Part I: Behavior of normal renal diameters by ultrasound in young adults</i>	
Mederos Pérez, Iraldo; Hernández Cuan, Cristina; Rowe Sánchez, Josefina de la Caridad; Miranda Rosales, Filiberto F.; Morales Pérez, Viviana	
<b>Morfometría de la fosa craneal posterior: Importancia en los abordajes retrocondíleos.....</b>	<b>87</b>
<i>Morphometry of the posterior cranial fossa: Importance in retrocondylar approaches</i>	
Zimelewicz Oberman, Dan; Pérez Zabala, Joaquín; López, Tomás	



# Origen anómalo de la arteria carótida interna y arteria carótida externa derechas desde la arteria innominada: Reporte de un caso



## *Anomalous origin of the internal carotid artery and right external carotid artery from the innominate artery: A case report*

Abrego, Gabriela<sup>1</sup>; Gupta, Supriya<sup>1</sup>; Figueroa, Ramón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology and Imaging, GRU Medical Center, Augusta, Georgia, USA

Departamento de Neurorradiología, Georgia Regents University Medical Center  
Augusta, Georgia, Estados Unidos

E-mail de autor: Gabriela Abrego [gabyabrego80@hotmail.com](mailto:gabyabrego80@hotmail.com)

### Resumen

A pesar de que las variantes anatómicas de los vasos supra aórticos del cuello no son infrecuentes, el origen separado de la arteria carótida interna y arteria carótida externa directamente desde la arteria innominada sin arteria carótida común definible es una variante vascular extremadamente rara. Presentamos los hallazgos imagenológicos en angiografía por tomografía computada de un caso, de especial interés para los anatomistas, cirujanos de cabeza y cuello y otros especialistas clínicos para la toma de decisiones urgentes. Realizamos además una revisión sucinta del tema y su relevancia clínica.

**Palabras clave:** embriología, arco aórtico, arteria carótida externa, arteria carótida interna, angio tomografía computada

### Abstract

*Although anatomic variants of the supra-aortic neck vessels are not uncommon, separate origins of the internal and external carotid arteries directly from the innominate artery with no definable common carotid artery is an extremely rare vascular variation. We present Computed Tomography Angiography findings of such a clinically relevant, of special interest for the anatomists, the head, neck and maxillofacial surgeons and other clinical specialists for urgent clinical decisions. We also conducted a brief review of the subject and its clinical significance.*

**Keywords:** Embryology, aortic arch, external carotid artery, internal carotid artery, angio computed tomography

## Introducción

Las variaciones anatómicas del sistema arterial carotídeo son de gran impacto en los abordajes quirúrgicos y durante la interpretación de imágenes radiológicas. Se han reportado una gran variedad de anomalías a nivel de las ramas del arco aórtico. Estas pueden explicarse por la persistencia de los segmentos de los arcos aórticos embriológicos que normalmente deben degenerar, desaparición de segmentos que normalmente deben permanecer, o por ambos mecanismos. La variante anatómica presentada en este caso es única, y debe tenerse en cuenta durante diversos procedimientos quirúrgicos con el fin de disminuir posibles complicaciones.

izquierdo y de ambos miembros inferiores. Antecedentes médicos de diabetes e hipertensión arterial. El examen físico demostró disartria leve, hemianopsia homónima izquierda, disminución de la fuerza muscular en el hemicuerpo izquierdo. El estudio de resonancia magnética (MR) cerebral demostró infarto agudo en el territorio de la arteria cerebral posterior derecha, con enfermedad aterosclerótica significativa. Se realizó una angio tomografía computada (ATC) de los vasos intra y extra craneales. Dicho estudio evidenció ausencia de la arteria carótida común derecha (ACCD) y un origen directo de la arteria carótida externa (ACE) y de la arteria carótida interna (ACI) a nivel del tronco braquiocefálico o arteria innominada.

## Reporte de caso

Paciente masculino de 60 años de edad, se presentó a sala de urgencias con historia de debilidad del miembro superior

## Discusión

El desarrollo de la aorta tiene lugar entre la cuarta y quinta semana de gestación. Cada aorta primitiva consiste en

un segmento ventral y un segmento dorsal. Las dos aortas ventrales se fusionan para formar el saco aórtico. Las aortas dorsales forman la aorta descendente en la línea media. Seis pares de arcos aórticos se desarrollan y forman anastomosis entre el saco aórtico ventral y aortas dorsales.<sup>1</sup>

Los vasos sanguíneos derivados de cada arco son: el primer par contribuye a formar la arteria maxilar y ACEs. El segundo par contribuye a la formación de las arterias estapediales y arteria hiodea. El tercer arco aórtico determina la formación de las arterias carótidas comunes. Las porciones distales en combinación con segmentos de la aorta dorsal contribuyen a formar las arterias carótidas internas.<sup>2</sup>

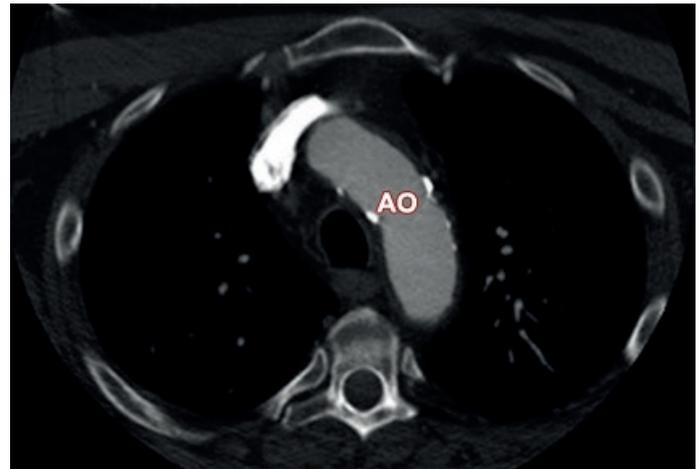
El cuarto arco derecho forma la arteria braquiocefálica y la arteria subclavia derecha, mientras que el cuarto arco izquierdo forma la arteria subclavia izquierda y el arco aórtico.<sup>1-2</sup>

Del quinto arco se desarrollan vasos rudimentarios que degeneran tempranamente.

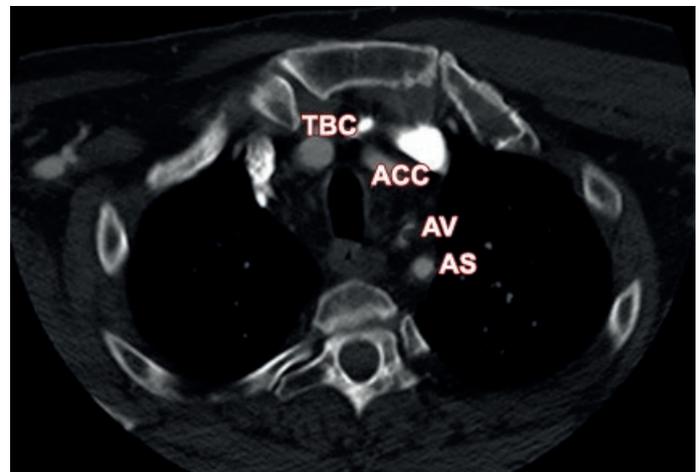
El arco izquierdo del sexto par contribuye a la formación de la arteria pulmonar principal, arteria pulmonar izquierda y ductus arterioso. El sexto arco derecho contribuye a formar la arteria pulmonar derecha.<sup>1</sup>

Las arterias vertebrales se forman a partir de anastomosis longitudinales plexiformes entre las arterias intersegmentarias cervicales. Las anastomosis carótido vertebral fetales desaparecen en la mayoría de los individuos, dejando como única conexión las arterias comunicantes posteriores en el círculo de Willis. Si estas conexiones persisten, se reconocen como la arteria proatlantal intersegmentaria, hipoglosa, ótica, y trigeminal, dependiendo de su localización anatómica.

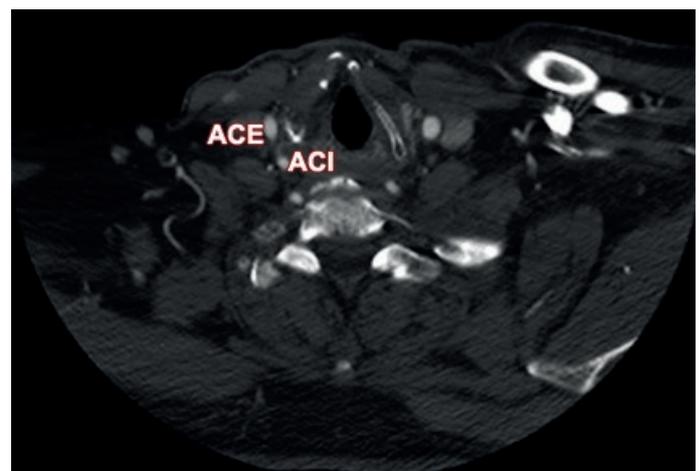
Múltiples variantes anatómicas en los patrones de ramificación de la aorta han sido descritos<sup>2-8</sup> incluyendo la ausencia de la ACC izquierda.<sup>4</sup> Sin embargo, desconocemos reportes previos sobre la ausencia de la ACC contralateral. La variante de las ramas del arco aórtico más común se caracteriza por el origen común de la arteria carótida común izquierda y el tronco braquiocefálico.<sup>6-8</sup> Hoy en día, la ATC es una modalidad de imagen más accesible y menos invasiva en comparación a la angiografía digital. Los avances en esta modalidad permiten evaluar con precisión las estructuras vasculares, con menor volumen de contraste, tiempos de adquisición cortos lo cual a su vez contribuye a la reducción de los artefactos por movimiento. La sensibilidad y la especificidad reportadas van de 65-100% y 63-100%, respectivamente con menos complicaciones que la angiografía por sustracción digital.<sup>7</sup>



**Fig. 1:** Imagen axial de Angio Tomografía Computada a nivel del Arco aórtico (AO)



**Fig. 2:** Imagen axial de Angio Tomografía Computada a nivel de ramas del arco aórtico: tronco braquiocefálico (TBC), arteria carótida común izquierda (ACC), arteria vertebral (AV) y arteria subclavia izquierda (ASI)



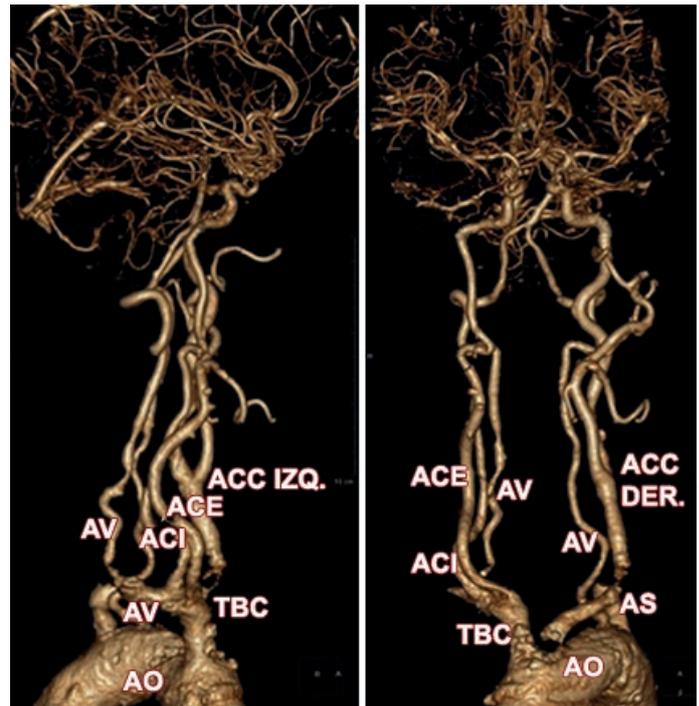
**Fig. 3:** Imagen axial de Angio Tomografía Computada a nivel supraclavicular se observa la Arteria Carótida Externa (ACE) anterior a la Arteria Carótida Interna (ACI) en el lado derecho

En el presente caso, se observa el origen de la ACI y ACE derechas a nivel del tronco braquiocefálico. La ACE se reconoce anterior y medial a la ACI hasta el nivel del cartílago cricoides. Continúa su curso en una posición anterior hasta el

nivel de los pliegues ariepiglóticos, donde cambia levemente su curso ubicándose en una posición anterolateral respecto a la ACI. Bifurcación baja de la ACC izquierda específicamente al nivel de C6.

El manejo quirúrgico de cabeza y cuello relacionado a trauma, tumores, procesos infecciosos entre otras condiciones, requiere un conocimiento anatómico amplio para poder identificar la presencia de variantes anatómicas vasculares. El origen directo de la ACI derecha desde el tronco braquiocefálico y el curso separado y paralelo de la ACE respecto a la primera, plantean un patrón anatómico potencialmente confuso si se encuentra inesperadamente en el quirófano. La capacidad de detectar esta malformación vascular entre otras antes de tratamiento quirúrgico, constituye uno de los principales beneficios de la ATC, impactando las decisiones terapéuticas y el potencial de complicaciones quirúrgicas.

No hay conflicto de intereses.



**Fig. 4:** Reconstrucciones 3D de Angio Tomografía Computada demuestran el origen de la arteria carótida interna (ACI) y arteria carótida externa (ACE) a nivel del tronco braquiocefálico (TBC)

## Referencias

1. Kau, T.; Sinzig, M.; Gasser, J.; et al. *Aortic Development and Anomalies*. Semin Intervent Radiol 2007;24:141–152.
2. Jakanani, G. C. & Adair, W. *Frequency of variations in aortic arch anatomy depicted on multidetector CT*. Pictorial Review. Clinical Radiology 2010; (65): 481–487.
3. Cakirer, S.; Karaarslan, E.; Kayabali, M.; et al. *Separate Origins of the Left Internal and External Carotid Arteries from the Aortic Arch: MR Angiographic Findings. Case Report*. AJNR Am J Neuroradiol 2002; 23:1600–1602.
4. Rekha, P. & Senthilkumar, S. *A study on branching pattern of human aortic arch and its variations in south indian population*. J. Morphol. Sci., 2013, vol. 30, no. 1, p. 11-15.
5. Budhiraja, V.; Rastogi, R.; Jain, V.; et al. *Anatomical Variations in the Branching Pattern of Human Aortic Arch: A Cadaveric Study from Central India*. Clinical Study. ISRN Anatomy Volume (2013), Article ID 828969, 5 pages.
6. Saade, Ch.; Bourne, R.; Wilkinson, M.; et al. *MDCT angiography of the major congenital anomalies of the extracranial arteries: Pictorial review*. Radiology – Pictorial Essay. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology 2013; (57): 321–328.
7. Saade, Ch.; Bourne, R.; Wilkinson, M. & Brennan P.C. *MDCT angiography of the major congenital anomalies of the extracranial arteries: Pictorial review*.
8. Karacan, A.; Türkvatan, A. & Karacan, K. *Anatomical variations of aortic arch branching: evaluation with computed tomography angiography*. Cardiol Young (2014) Jun;24(3):485-93. doi: 10.1017/S1047951113000656. Epub 2013 May 22.



## Sistema de abducción del 5º dedo de la mano. Investigación biomecánica y electromiográfica

*Abduction system of the 5th. finger of the hand.  
Biomechanical and electromyographic research*



Ganador Premio "Elbio Cozzi 2015" al mejor trabajo de Anatomía del Aparato Locomotor

Postan, Daniel<sup>1</sup>; Poitevin, Luciano A.<sup>2</sup>; Allende, J.L.<sup>3</sup>; Forlizzi, Valeria<sup>4</sup>; Chuang J.<sup>5</sup>; Andrada, B.<sup>5</sup>

Laboratorio de Microanatomía y Biomecánica del Aparato Locomotor  
II Cátedra de Anatomía. Pof. Dr. Eduardo Pró  
Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA) Buenos Aires - Argentina

E-mail de autor: Daniel Postan [dpostan@fmed.uba.ar](mailto:dpostan@fmed.uba.ar)

<sup>1</sup>Jefe de Trabajos Prácticos. Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina (UBA)  
<sup>2</sup>Prof. Consulto. Departamento de Ortopedia y Anatomía. Facultad de Medicina (UBA)  
<sup>3</sup>Jefe de Trabajos Prácticos. II Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina (UBA)  
<sup>4</sup>Prof. Adjunto. Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina (UBA)  
<sup>5</sup>Auxiliar Docente 2da. II Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina (UBA)

### Resumen

**Introducción:** Clásicamente se identifica como responsable de la abducción del 5º dedo a los músculos abductor digiti quinti y flexor digiti quinti. La abducción del quinto dedo se ve alterada en diversas situaciones clínicas como neuropatías cubitales y secuelas de quemadura del borde medial de la mano. En la parte posterior de la eminencia hipotenar discurre el extensor digiti quinti, el cual ha sido estudiado como donante tendinoso en transposiciones. Debido a esto hay indicios que indican que este músculo podría ser abductor. Sin embargo no hemos hallado bibliografía que estudie esta variable de forma directa.

**Objetivos:** Los objetivos de esta investigación son determinar el papel abductor del extensor digiti quinti (y sus fascículos) además de los músculos abductor digiti quinti y flexor digiti quinti para establecer estrategias en el tratamiento de las alteraciones en la abducción del 5º dedo.

**Materiales y Métodos:** Se estudiaron 10 manos cadavéricas frescas en las cuales se realizaron disecciones. Se traccionó con dinamómetro, a 1,5 newtons, de los músculos abductor digiti quinti, flexor digiti quinti y extensor digiti quinti. Se midió el ángulo de apertura en la cuarta comisura con cada uno de ellos. 5 pacientes voluntarios (10 miembros superiores) sanos en los cuales se reali-

zó electromiografía de superficie. Se realizó abducción del quinto dedo y se observó actividad entre la eminencia hipotenar y el extensor digiti minimi.

**Resultados:** El extensor digiti quinti abdujo 32,4° promedio (IC95% 28,62-35,38), el abductor digiti quinti 39,9° promedio (IC95% 35,22-44,58), flexor digiti quinti 31,2° promedio (IC95% 26,21-36,18). Los resultados electromiográficos demuestran actividad sinérgica entre la eminencia hipotenar y el extensor digiti quinti en el movimiento de abducción.

**Conclusiones:** El sistema de abducción del quinto dedo de la mano se conforma con un componente intrínseco conformado por la eminencia hipotenar y un componente extrínseco conformado por el extensor digiti quinti, los cuales son sinérgicos. Este hallazgo original permitirá desarrollar técnicas que impliquen la sección de los músculos hipotenares (fundamentalmente contracturas isquémicas y contracturas en abducción) ya que el componente extrínseco suplirá el movimiento de abducción. Hecho que hasta la fecha no era tenido en cuenta.

**Palabras clave:** extensor digiti quinti, eminencia hipotenar, parálisis ulnar, signo de Wartenberg, quinto dedo, electromiografía de superficie

### Abstract

**Introduction:** Classically, the abduction process of the 5th. finger depends on the muscular action of both abductor digiti quinti and flexor digiti quinti. Some pathology may alter this process, such as ulnar nerve palsy and post burn scars at the medial hand edge. At the posterior aspect of the hypothenar region, the extensor digiti quinti is located. This muscle has been studied as a tendinous donor to tendon transference. Some evidence exists on the possible abduction action of the extensor digiti quinti. However, we did not find research on this as a central point.

**Aim:** The aim of this research is to establish the abductor roll of the extensor digiti quinti (and its fascicles) as well as the flexor

digiti quinti and abductor digiti quinti. To establish strategies to treat pathologies that affects the abduction process.

**Materials and Methods:** 10 fresh frozen cadaveric hands were studied. The anatomy of the extensor digiti mini was studied. A 1,5 Newton axial tractions were done on the extensor digiti minimi, abductor digiti minimi and flexor digiti minimi. The angle at the fourth web space was measured.

10 upper limbs (5 patients) were studied under an original surface electromyography protocol. The action of the hypothenar eminence and the extensor digiti quinti muscular activity were registered.

**Results:** The abduction angle of the extensor digiti minimi was 32,4° (average) (IC95% 28,62-35,38), abductor digiti quinti 39,9°

average (IC95% 35,22-44,58), flexor digiti quinti 31,2° average (IC95% 26,21-36,18). A simultaneous muscle activity was observed on the extensor digiti quinti and the hypothenar region on the surface electromyography study.

**Conclusion:** Two parts form the abduction system. An intrinsic one formed by the abductor digiti quinti and the flexor digiti minimi. The extensor digiti minimi form the extrinsic part. Both are

synergic.

The results of this research allow new techniques development sectioning the hypothenar muscles. The possible functional deficit will be supply by the extrinsic component

**Keywords:** extensor digiti quinti, hypothenar eminence, ulnar palsy, Wartenberg's sign, quinto dedo, surface electromyography

## Introducción

El 5º dedo de la mano, al igual que el primero, presenta diferencias anatómo-funcionales respecto al resto de los dedos. La presencia de eminencias musculares como la tenar e hipotenar asociada a la posición de estos dedos permite, entre otros factores, la realización de movimientos especiales.<sup>1</sup>

El 5º dedo realiza movimientos de flexo-extensión metacarpo-falángica mediante el sistema músculo-tendinoso de los flexores y extensores largo de los dedos. La extensión interdigital está suplida en gran parte por el sistema muscular intrínseco, compuesto por los músculos 3º interóseo palmar y 4º lumbrical, los cuales forman la bandeleta lateral del aparato extensor del quinto dedo.<sup>1-2</sup>

En la eminencia hipotenar, el abductor digiti quinti y el flexor digiti quinti se insertan mediante un tendón común en la cara medial de la base de la falange proximal (F1) por lo cual imprimen un movimiento de abducción al 5º dedo.<sup>1</sup> Este tendón hipotenar envía una expansión aponeurótica que forma la bandeleta medial del aparato extensor del quinto dedo y que representa funcionalmente a sus homónimas compuestas por lumbricales e interóseos en el resto de los dedos. Debido a estos elementos anatómicos es bien conocida la acción pseudo-intrínseca de la eminencia hipotenar.

Diversas variantes anatómicas se han descrito del mismo.<sup>4-5</sup> La inserción distal de este músculo puede variar en la cantidad de fascículos mediante los cuales se inserta.<sup>3</sup>

Poitevin et al han clasificado al EDQ en tres tipos según la cantidad de fascículos que lo componen en el dorso de la mano, siendo el tipo 2 el más frecuente.

Existen diversas patologías donde el sistema de abducción (o separación de la línea media de la mano) del quinto dedo se ve afectado.

La lesión completa del nervio ulnar en la cual la re-inervación de la eminencia hipotenar sin re-inervación del aparato

aductor determina una posición conocida "signo de Wartenberg", que es un caso típico de alteración en el balance de abducción-aducción.<sup>8-11</sup>

Las cicatrices retráctiles post quemaduras y las contracturas de Volkmann pueden generar un quinto dedo abducto.

Si bien en la literatura de estudios funcionales-biomecánicos básicos y/o clínicos hay indicios que indican que el extensor digiti quinti tiene acción abductora,<sup>8</sup> no hallamos investigación que determine en qué grado lo realiza y su comparación con el resto de los músculos hipotenares, lo cual sería de importancia clínico-quirúrgica a la hora de planear la estrategia terapéutica en las patologías con alteración del sistema de abducción-aducción del quinto dedo.

No hemos hallado tampoco en la literatura investigaciones electromiográficas sobre el sistema de abducción del quinto dedo.

## Objetivos

El objetivo general de este trabajo es determinar en qué medida el extensor digiti quinti y sus fascículos se comportan como abductores en relación a los músculos hipotenares.

### Objetivos Específicos:

- Determinar el grado de apertura angular del 5to dedo traccionando en un modelo cadavérico del tendón hipotenar y del extensor del 5º dedo.
- Determinar si existen diferencias significativas entre ambas aperturas logradas.
- Determinar si existe sinergia entre los músculos de la EH y el EDQ en el movimiento de abducción medido por electromiografía.

## Materiales y Métodos

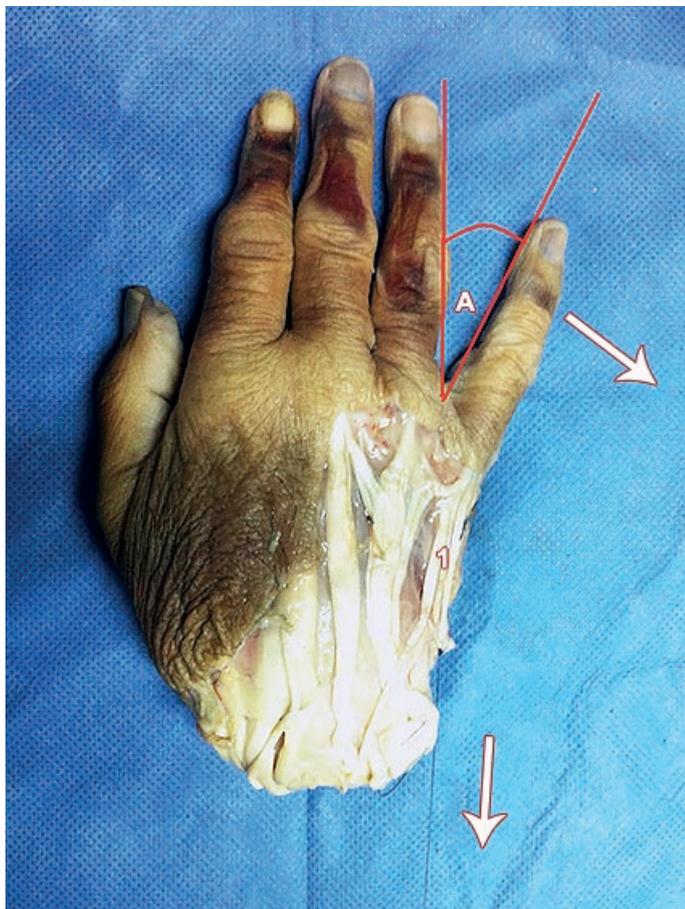
Esta investigación se dividió en dos etapas: Anatómica y Electromiográfica.

Se realizó un diseño descriptivo, observacional, prospectivo, de corte transversal.

### Investigación anatómica

Se utilizaron 10 manos cadavéricas frescas correspondientes a cadáveres adultos de raza blanca sin determinar sexo ni edad. Se realizó la disección de la piel y el tejido celular sub cutáneo identificando los músculos abductor digiti quinti (ABDQ), flexor digiti quinti (FLXDQ) y su tendón común (TH). Se reparó con una sutura de Nylon 3-0 el TH dejando un cabo de 10 cm de largo.

El mismo procedimiento se realizó en el extensor digiti quinti. El extremo libre del cabo se fijó a un dinamómetro. Con la mano fija sobre una superficie plana cubierta con campo quirúrgico plástico y con la mano en posición anatómica se traccionó con el dinamómetro a 1,5 Newton en el



**Fig. 1:** Se observa la tracción del EDQ (1) en el vector del músculo (Flecha inferior) mediante una sutura de nylon. La tracción del EDQ general el ángulo (A) el cual es medido por goniómetro

vector fisiológico del músculo abductor digiti quinti, flexor digiti quinti y extensor digiti quinti.

El grado de apertura angular se midió para el EDQ en todos los fascículos que presentó. En el caso hallado del tipo III, (tres fascículos tendinosos del EDQ) se traccionó de los fascículos medial y lateral, descartando el intermedio. Los resultados se tabularon y se realizó un test comparativo.

### Investigación electromiográfica

Se estudiaron 10 miembros superiores de 5 pacientes adultos sin patología alguna.

Previo consentimiento informado se realizó el siguiente estudio electromiográfico.

Utilizando electrodos de superficie ubicados en la eminencia hipotenar (a una distancia equidistante del pisiforme y la quinta articulación metacarpo-falángica) y un segundo electrodo sobre la superficie del extensor digiti quinti a 10 cm del extremo distal de la ulna.

Se realizaron los siguientes movimientos con registro de dos canales en simultáneo, uno para la eminencia hipotenar en su conjunto y otro para el extensor digiti quinti:



**Fig. 2:** Arriba, el Dr. J.L. Allende ensayando el protocolo de electromiografía con un voluntario. Abajo, la colocación de electrodos de superficie para la eminencia hipotenar

1. A modo de control se realizó con el antebrazo en pronación una hiper extensión del quinto dedo contra resistencia máxima.
2. Se realizó una abducción del quinto dedo contra resistencia máxima.

Se registró la actividad y el tiempo de inicio de los potenciales en simultáneo (sinergia).

## Resultados

### Estudio anatómico-funcional:

Variantes del extensor digiti quinti: Hemos observado que el extensor digiti quinti presentó en 7/10 casos dos fascículos tendinosos (**Fig. 3**), en 2/10 casos tres fascículos (**Fig. 4**), y en 1/10 casos un fascículo tendinoso. (**Fig. 5**)

Los fascículos laterales del extensor discurrieron por la cara posterior de la articulación metacarpo-falángica y los fascículos mediales por la cara medial de la articulación. La separación que existe entre ambos se hace más evidente en el movimiento de flexión metacarpo-falángica.

Espécimen	ADQ	FDQ	E D Q	F.MEDQ	F.LEDQ
1	45°	40°	35°	40°	32°
2	45°	35°	35°	32°	30°
3	40°	30°	40°	NO	NO
4	26°	22°	36°	28°	34°
5	35°	27°	27°	25°	22°
6	34°	19°	25°	20°	16°
7	45°	32°	28°	28°	23°
8	47°	40°	35°	38°	31°
9	40°	32°	30°	28°	23°
10	42°	35°	33°	30°	22°
<b>Promedio</b>	<b>39,9</b>	<b>31,2</b>	<b>32,4</b>	<b>29,89</b>	<b>25,89</b>
DE	6,54	6,97	4,72	6,17	6,03
IC 95%.	35,22-44,58	26,21-36,18	28,62-35,38	25,4-43,31	25,47-34-31

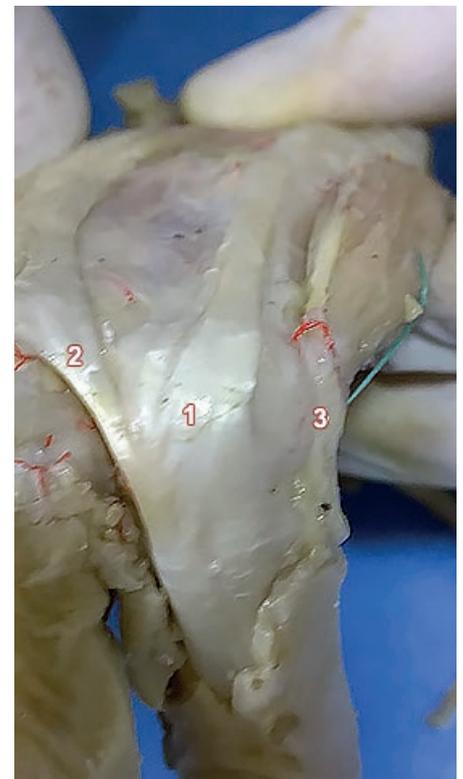
**Tabla 1:** expresa los resultados de las maniobras de abducción en grados. ADQ: abductor digiti quinti, FDQ: flexor digiti quinti, E.D.Q: Extensor digiti quinti, F.MEDQ: fascículo medial del extensor digiti quinti, F.LEDQ: fascículo lateral del extensor digiti quinti. DE: desvío standard, IC95%: intervalo de confianza del 95%



**Fig. 3:** Se observa el extensor digiti minimi y sus dos fascículos tendinosos distales. 1) Fascículo lateral del EDQ; 2) Fascículo medial del EDQ; 3) Juntura tendinosa



**Fig. 4:** Se observa el extensor digiti minimi con tres fascículos tendinosos distales. 1) Fascículo medial del EDQ; 2) Fascículo intermedio del EDQ; 3) Fascículo lateral del EDQ; 4) Juntura tendinosa



**Fig. 5:** Se observa el extensor digiti minimi compuesto por un fascículo tendinoso distal. 1) Tendón único del EDQ; 2) Juntura tendinosa; 3) EDQ

La región radial de la articulación está cubierta por la junta tendinosa procedente del tendón del 4º dedo. (Figs. 3, 4 y 5)

La tracción del tendón del extensor digiti quinti produce la abducción del 5º dedo. Tanto el fascículo medial como el lateral son abductores si se los tracciona por separado, abduciendo mas grados en promedio el medial.

Los resultados del estudio anátomo-funcional de abducción con tracción de 1,5 Newton se expresan en la **Tabla I**.

## Investigación Electromiográfica

Hemos observado en todos los casos estudiados que:

- En posición anatómica tanto la eminencia hipotenar como el extensor digiti quinti se encuentran en reposo.
- Al realizar un movimiento de abducción contra una resistencia, el inicio de la actividad muscular es sinérgico entre el extensor digiti quinti y la eminencia hipotenar.
- En el movimiento de abducción contra una resistencia máxima, tanto la eminencia hipotenar como el extensor digiti quinti aumentan el reclutamiento de fibras.

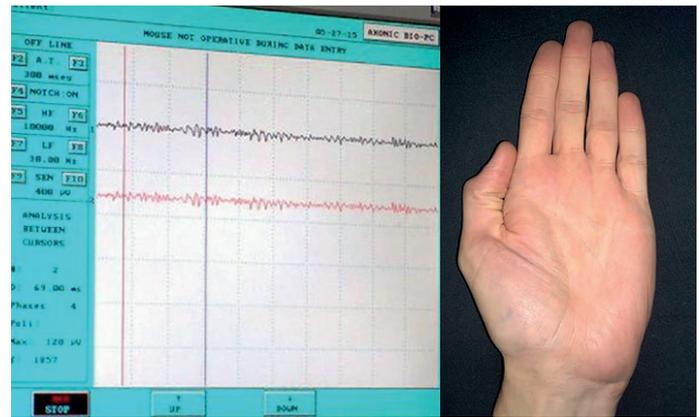
## Discusión

Las variantes del extensor digiti quinti han sido bien estudiadas ya que presentan numerosas aplicaciones clínico-quirúrgicas.

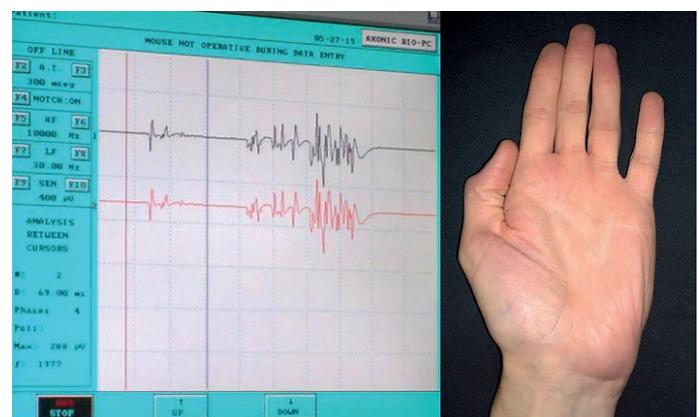
Poitevin<sup>4</sup> ha clasificado en tres tipos a los tendones de este músculo: **tipo 1**: un sólo fascículo (el más infrecuente), **tipo 2**: dos fascículos (el más frecuente), y **tipo 3**: tres fascículos. Este hecho, tiene importancia en el uso del mismo para realizar transposiciones tendinosas en las parálisis nerviosas.

Bianchi<sup>5</sup> ha descrito tres grupos, a saber: **Grupo 1**: para las variantes del extensor digiti quinti; **Grupo 2**: extensor digitorum para el 5º dedo, en los cuales describe una ausencia del 16,7 %; **Grupo 3**: extensores accesorios dentro del que incluye a la junta tendinosa. Menciona también este autor, que las diversas formas de clasificar serian comprensibles debido a las numerosas variantes que presenta este sistema de tendones, observación con la cual coincidimos.

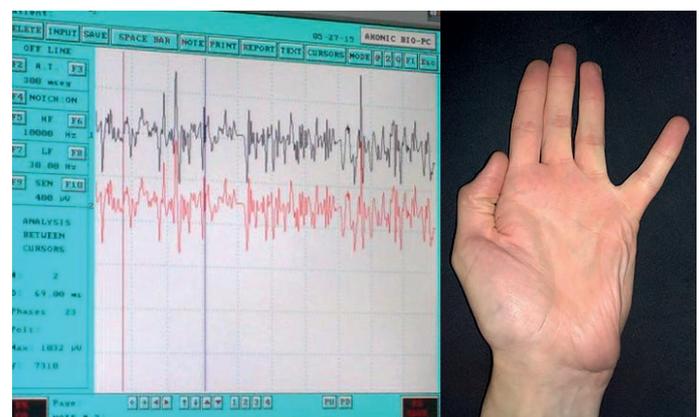
Quirúrgicamente el EDQ ha sido utilizado en diversas operaciones. En relación a las alteraciones de la abducción, la



**Fig. 6:** Se observa en simultáneo los bajos potenciales de la eminencia hipotenar (arriba) y el extensor digiti quinti (abajo) con la mano en posición anatómica



**Fig. 7:** Se observa el primer potencial sinérgico al comienzo de la abducción del 5º dedo



**Fig. 8:** Se observan los potenciales que indican actividad de la eminencia hipotenar (arriba) y el extensor digiti quinti (abajo) en abducción máxima

neuropatía ulnar en la cual se genera una abducción permanente sin aducción, (re inervación de la EH sin reinervación del aparato intrínseco), genera una posición conocida como signo de Wartenberg. Esta patología ha sido bien tratada con la modificación del eje del EDQ, lateralizándolo para transformarlo en aductor.<sup>8-13</sup>

Testut<sup>3</sup> menciona que el tendón del extensor digiti quinti

puede insertarse en la base lateral de F1, junto al tendón hipotenar, lo cual no ha sido observado por Bianchi.

En nuestra investigación no hemos observado fascículos tendinosos del EDQ insertos en la base de F1. No hemos hallado en una extensa búsqueda bibliográfica estudio alguno que valore la acción abductora del EDQ ni su sinergia con la eminencia hipotenar. Si bien la evaluación muscular mediante electromiografía de superficie ha sido muy utilizada,<sup>6-7</sup> tampoco hallamos investigación similar a la aquí presentada.

El hecho que el EDQ sea un abductor per se del quinto dedo, (sin una diferencia significativa en los grados logrados respecto a los músculos hipotenares) sumado a la sinergia demostrada en individuos sin patologías, sienta las bases para comprender que la abducción de este dedo tiene un componente "intrínseco" representado por la eminencia hipotenar y un componente extrínseco representado por el extensor digiti quinti, en cualquiera de sus variantes, incluso con sus fascículos mas radiales.

Este hecho anatómo-fisiológico, permite ampliar los procedimientos quirúrgicos utilizando los músculos hipotenares a sabiendas que el componente extrínseco de la abducción suplirá esta acción.

## Conclusiones

- El EDQ es un abductor por sí mismo del 5º dedo.
- Tanto su fascículo medial como lateral realizan esta acción.
- Es sinérgico con la eminencia hipotenar, lo cual hemos podido demostrar en un protocolo original de electromiografía de superficie.
- En promedio, el abductor digiti quinti abdujo mas grados que el resto de los medidos, sin existir diferencias significativas con el resto, salvo con el fascículo lateral del EDQ, el cual abdujo algo menos.
- Hemos determinado que la abducción del 5º dedo presenta dos componentes, a saber:
  - Intrínseco: compuesto por los músculo abductor digiti quinti y flexor digiti quinti.
  - Extrínseco: compuesto por el extensor digiti quinti.
  - Hecho que ha sido demostrado biomecánica y electromiográficamente.

- Los resultados de esta investigación sientan las bases de nuevos procedimientos quirúrgicos como la sección de los ADQ y FDQ en las contracturas isquémicas y en contracturas en abducción ya que el posible déficit generado será suplido por el componente extrínseco.

## Referencias

1. Kapandji, A. *Fisiología Articular. Tomo 1*. 5ta Edición. Panamericana. 2015
2. Zancolli, E.A. *Anatomía Quirúrgica de la mano*. Atlas Ilustrado. Panamericana.2015.
3. *Les anomalies musculaires che l'homme*. Testut, L. Masson. Paris 1904.
4. Poitevin, L.A.; Bianchi, H.; Valente, S. *Variaciones del aparato extensor del quinto dedo de la mano*. XXXIV Congreso Rioplatense de Anatomía. Buenos Aires. 1997. Disponible en:<http://www.anatomia-argentina.com.ar/XXXIV%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatom%C3%ADa%201997%20-%200001.pdf>
5. Bianchi, H.F. *Anatomía de los tendones extensores del quinto dedo de la mano*. Rev. Iberam. Cir. Mano.2005. Vol 33. Num 67: 44-48. Nov.
6. Asraf Ali el al. *Muscle fatigue in the three heads of the triceps brachii during a controlled forceful hand grip task with full elbow extension using surface electromyography*. Jour hum Kinet. Vol 46: 69-76.2015
7. Krivickas, L.S.; Taylor, A. et al. *Spectral analysis of the surface electromyography signal a clinically useful tool for evaluation of skeletal muscle fatigue?* J Clin Neurophysiol. 1998;15:138-45.
8. Bellan, N.; Belkhiria, F.; Touam, C. et al. *Extensor digiti minimi tendon "rerouting" transfer in permanent abduction of the little finger*. Chir Main. 1998;17:325-33.
9. Blacker, G.J.; Lister, G.D.; Kleinert, H.E. *The abducted little finger in low ulnar nerve palsy*. J Hand Surg Am. 1976;1:190-6.
10. Dellon, A.L. *Extensor digiti minimi tendon transfer to correctabducted small finger in ulnar dysfunction*. J Hand Surg Am. 1991;16:819-23.
11. Dos Remedios, C.; Chantelot, C.; Prud'homme M, et al. *Surgical correction of fifth finger permanent abduction by tenodesis. Preliminary cadaver study*. Chir Main. 2003;22:166-71.
12. Voche, P.; Merle, M.; Wartenberg's sign. *A new method of surgical correction*. J Hand Surg Br. 1995;20:49-52.
13. Wartenberg, R. *Kleine Hilfsmittel der Neurologischen Diagnostik*. Nervenarzt. 1930;3:594-7.



# Aplicación de la videolaparoscopia en el estudio de la segmentación hepática

## Application of videolaparoscopy in the study of hepatic segmentation



ARGENTINA



Ganador Premio "Juan Carlos Casiraghi 2015"

Argañaraz, Camilo O.; Brión, Federico S.; Guantay, Leonel G.; Ahumada Julio, José F.;  
Montero Núñez, Emilse N.; Lacsí, Facundo M.

Depto. Ciencias de la Salud y Educación, Carrera Medicina  
Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR) La Rioja - Argentina

E-mail de autor: Federico S. Brión [fedee\\_8@hotmail.com](mailto:fedee_8@hotmail.com)

### Resumen

A lo largo del tiempo la concepción de la segmentación hepática fue cambiando de acuerdo al abordaje de distintos investigadores; entre los principales: Healey y Schroy y Couinaud. Utilizando distintos elementos anatómicos para su clasificación. Para el caso de Couinaud la segmentación hepática tiene su fundamento en la distribución intraparenquimatosa de las ramas del pedículo hepático, vena porta, conducto biliar y arteria hepática, y en los territorios hepáticos dependientes de la misma. Pero teniendo como elemento guía a la distribución de la vena porta.

En el año 2000, el Comité de Terminología de la International Hepato-Pancreato-Biliary Association desarrolló una nomenclatura unificada y global denominada Terminología unificada Brisbane 2000. Por otro lado, cada clasificación en la historia de la Anatomía Hepática han sido desarrolladas respondiendo a la necesidad de los diferentes tratamientos quirúrgicos cada vez más complejos y precisos con el fin de preservar mayor cantidad del órgano, utilizándola tanto para tratar patologías, como para trasplante en donante vivo compatible y respondiendo también a los avances técnicos y tecnológicos aplicados a la medicina. Todas estas clasificaciones fueron tomadas en cuenta para el desarrollo de este trabajo, pero principalmente las desarrolladas últimamente por Couinaud y Brisbane. De esta manera el estudio de la anatomía hepática ha resultado un tema complejo de tratar para los investigadores como su estudio por los alumnos de las escuelas de medicina, al no poder apreciarlas correctamente en un cuerpo cadavérico como corresponde en el material vivo. Así encontramos en el estudio por Video laparoscopia un recurso de gran ayuda para el docente y ayudantes de cátedra al momento de dictar el tema, como también para el alumno ayudándolo en la interpretación imagenológica para su ubicación espacial del órgano con su correspondiente segmentación, y en la consolidación del conocimiento. Estableciendo esta técnica visual como método de enseñanza-aprendizaje es decir, como una herramienta para que el docente desarrolle su clase y para que el alumno aplique sus conocimientos. Además de evitar la inhalación de formol como sucede al estudiar en un material cadavérico. Por ello el siguiente trabajo se desarrolla alrededor del objetivo principal, que es la aplicación de la videolaparoscopia como método para el procedimiento de enseñanza-aprendizaje para la segmentación hepática.

**Palabras clave:** hígado, segmentación hepática, videolaparoscopia, procedimiento enseñanza-aprendizaje

### Abstract

All over the time the concepts of segmentation liver was changing according to different researchers were dealing of it; between the mains: Healey and Schroy and Couinaud. Using different anatomical elements for its classification. In the case of Couinaud, liver segmentation has its foundation in the intraparenchymal distribution of the branches of the hepatic pedicle, portal vein, hepatic artery and bile duct, and liver territories depend thereof but having as guide element for its distribution to the portal vein.

In 2000, the International Hepatic-Biliary-Pancreatic Association Committee of Terminology developed a unified, global nomenclature called "Unified Terminology Brisbane 2000". Furthermore each classification in the history of Liver Anatomy have been developed in response to the need increasingly complex and more precise for various surgical treatments to preserve as much of the organ possible, using it both to treat pathologies as compatible living donor transplantation and also responding to the technical and technological advances applied to medicine. All these classifications were taken account in the development of this work but mainly the developed for Couinaud and Brisbane. This the study of liver anatomy has been a complex issue of trying to researchers as the study by the students of medical schools, unable to properly appreciate a cadaverous body accordingly in living material. We find in the study by Video laparoscopy a resource of great help for teachers and assistants when delivering the topic as well as for helping the student in the imagenological interpretation for the organ spatial location with its corresponding segmentation, and the consolidation of knowledge. Establishing this visual technique as a method of teaching and learning that is a tool for teachers to develop their class and students to apply their knowledge. Besides avoiding inhalation of formaldehyde as happens to study in a cadaveric material. Therefore the following work develops around the main objective, which is the application of video laparoscopy as a method for teaching-learning process to the liver segmentation.

**Keywords:** liver, liver segmentation, videolaparoscopy, teaching learning process

## Introducción

La nomenclatura de la anatomía segmentaria del hígado plantea una serie de interpretaciones y terminologías diferentes que son confusas; La descripción realizada por Healey y Schroy y Couinaud a mediados del siglo XX, permitió dejar atrás los conceptos clásicos de lóbulos derecho e izquierdo reemplazándola por segmentos y subsegmentos hepáticos, basándose en la distribución intrahepática de los pedículos glissonianos, haciendo posible el inicio de resecciones hepáticas cada vez más precisas, hasta llegar a la práctica de un gran número de hepatectomías para la resolución de problemas cada vez más complejos.

Ingresando en el Siglo XXI, para unificar las denominaciones que hasta ese momento llevaban a la confusión, el Comité de Terminología de la International Hepato Pancreato Biliary Association (IHPBA) implemento la llamada "Terminología unificada Brisbane 2000", que es la que actualmente se reconoce por los foros nacionales e internacionales de Cirugía Hepática.

El objetivo del presente trabajo es efectuar una descripción anatómica de la segmentación hepática, mediante la utilización de video laparoscopia abdominal para su mejor comprensión y su importancia en el beneficio de la utilización de este método para el proceso enseñanza-aprendizaje en el diagnóstico y tratamiento de patologías hepáticas.

## Anatomía Hepática

Healey y Schroy (1953) fueron los primeros en dividir el hígado en partes funcionales. Sugirieron una clasificación basada en los conductos biliares y la ramificación de la arteria hepática. Dividieron el hígado en izquierdo y derecho y describieron cinco segmentos: medial, lateral, posterior, anterior y caudado. El hígado está dividido en base a la línea de Cantlie. Esta se extiende desde el lado izquierdo de la fosa vesicular a la izquierda de la vena cava inferior.

Según Couinaud (1971), la segmentación hepática tiene su fundamento en la distribución intraparenquimatosa de las ramas del pedículo hepático, vena porta, conducto biliar y arteria hepática, y en los territorios hepáticos dependientes de la misma. Según este autor esta sistematización tiene como elemento director a la vena porta (la arteria y el conducto biliar ramifican de una manera similar). Estos conductos, por división sucesiva dan origen a las ramas primarias, a las ramas secundarias o sectoriales y por último los vasos que irrigan a los segmentos.

A continuación, comparamos ambas clasificaciones:

CLASIFICACIONES				
PARTES	J.E. Healey y P.C. Schroy (1953)		C. Couinaud (1957) (1971)	
	Segmento	Subsegmento	Segmento	Subsegmento
Dorsal	Caudado	Izquierdo	Lóbulo Caudado	I
		Derecho		
Izquierda	lateral	Superior	Lateral	II
		Inferior		III
	Medial	Superior	Paramediano	IV
		Inferior		
Derecha	Anterior	Inferior	Paramediano	V
		Superior		VIII
	Posterior	Inferior	Lateral	VI
		Superior		VII

En el año 2000, el Comité Científico de la Asociación Internacional Hepato-Bilio-Pancreática (IHPBA), aprobó unánimemente una nueva terminología, elaborada por un grupo de expertos mundiales, para poner fin a la confusión entre los términos franceses y anglosajones, tanto referentes a la anatomía como a los tipos de resecciones hepáticas.

Esta nueva clasificación se conoce como clasificación de Brisbane, donde se utiliza una terminología que pueda ser internacionalmente difundida y utilizada por todos los cirujanos hepáticos.

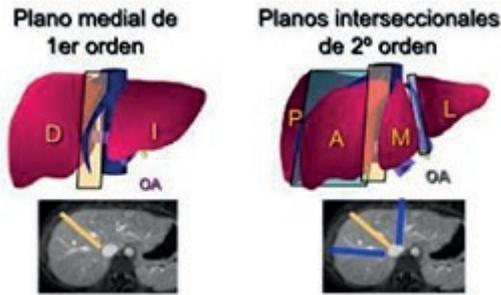
Se buscaron palabras que tuviesen la misma raíz latina derivada de cortar o escindir, y que pudieran ser traducidas a la mayoría de los idiomas. Estos términos son sector, sección y segmento.

Con respecto a la anatomía de superficie, se mantuvieron los mismos conceptos de la anatomía clásica (ligamentos, cisuras y lóbulos).

En lo referente a la anatomía funcional o quirúrgica, se presentan divisiones de primero, segundo y tercer orden.

El lóbulo caudado se manifiesta como una estructura independiente.

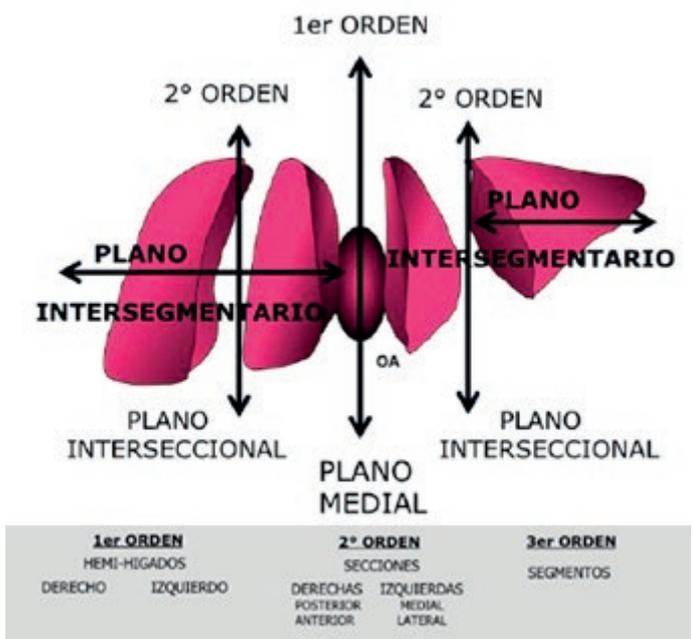
La primera etapa es la división en dos mitades, cuya irrigación aferente y drenaje biliar proviene de las ramas de primer orden, derechas e izquierdas. El plano de primer orden es medial es establecido por el recorrido de la vena hepática media. Se dividen así a dos hemi-hígados, derecho e izquierdo.



La disposición alternada vena hepática-pedículo glissoniano permite establecer planos que son irrigados por ramas de 2º orden, dando lugar a la siguiente etapa de sistematización hepática. Estas divisiones de segundo orden corresponden a los planos interseccionales; en el hemi-hígado derecho, al plano coronal donde discurre la vena hepática derecha, dividiéndolo en dos secciones, anterior y posterior.

El hemi-hígado izquierdo también queda dividido en dos secciones, medial y lateral por el plano interseccional que corresponde a los ligamentos redondo y falciforme. Es de destacar que se sigue manteniendo la premisa de venas hepáticas que separan lechos glissonianos, ya que en ese mismo plano discurre una vena accesoria pero constante, que desemboca en la vena hepática izquierda, denominada por su topografía vena cisural o vena de la cisura umbilical.

Las divisiones de tercer orden, correspondientes a los planos intersegmentarios, no tienen un límite preciso, y dependen de los pedículos glissonianos que llevan irrigación y presentan drenaje biliar en forma independiente a cada uno de los segmentos que describiera Couinaud. En esta nueva terminología, estos segmentos se denominan con números arábigos (no ya romanos, como lo propuso Couinaud) del 1 al 8, comenzando por el lóbulo caudado.



## Materiales y métodos

**Materiales:** Preparado de Hígado fijado de material cadavérico en formol al 10% mediante técnica de disección clásica: *Pinzas de disección. Bisturí. Mango de Bisturí. Separador Farabeuf. Instrumental y equipo de laparoscopia. Video laparoscopia. Cámara Fotográfica.*

**Métodos:** El método empleado fue la videolaparoscopia, que es una alternativa antes las técnicas convencionales, que nos permite la visión de la cavidad abdominal mediante la ayuda de una lente óptica, para establecer un diagnóstico y/o eventual tratamiento, por lo que el abordaje por medio de la video laparoscopia, considerada mínimamente invasiva en relación a la laparotomía, nos permite la visualización de la cavidad abdominal mediante la introducción de una lente óptica previa neumatización de la misma con dióxido de carbono, fue utilizada con el fin de observar y obtener imágenes de la segmentación hepática directa en material vivo.

También se realizó disecciones de tres hígados en material cadavérico perteneciente al Instituto Médico Forense del Hospital Escuela y de Clínicas "Virgen María de Fátima" de la Universidad Nacional de la Rioja realizando la comparación con las imágenes obtenidas de video laparoscopia, para la comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos de la anatomía topográfica.

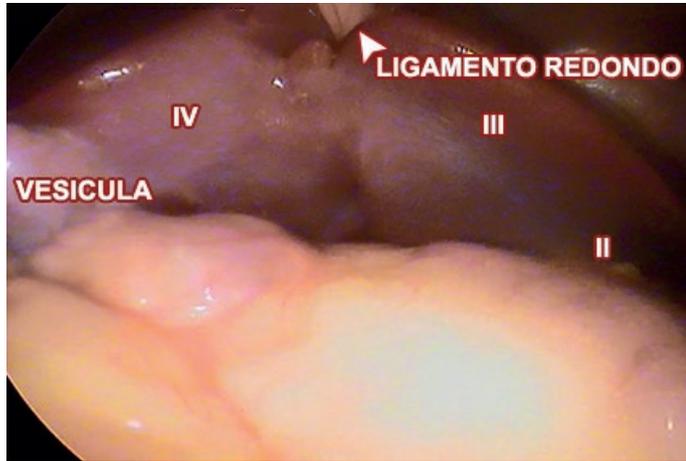
## Resultados

Mediante la visualización de la segmentación hepática por video laparoscopia exploradora y empleando la nomenclatura descripta por Couinaud, se observa de manera directa desde la cara inferior los subsegmentos II, III, IV, V, VI, VII (**ver Figs. 3 y 4**); el subsegmento 1 o lóbulo caudado no se logra visualizar (**ver Fig. 5**) porque desde una vista anteroinferior se interpone el epiplón menor que rodea el hilio hepático, pero se puede apreciar en esta figura el hiato de Winslow, estructura de difícil comprensión por parte de los alumnos; desde una visualización anteroinferior (**ver Fig.6**) se logra visualizar los subsegmentos V, VI, VII, VIII, tomando como reparos anatómicos el borde anteroinferior del hígado, la vesícula, el diafragma y el gran cartílago costal.

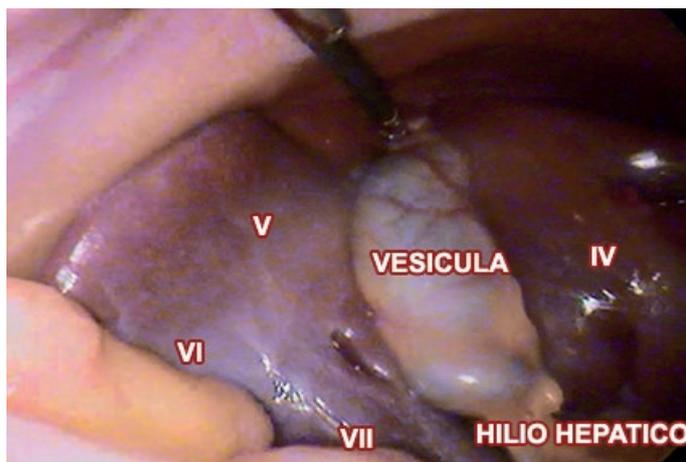
Además del estudio in vivo se realizó la observación de la segmentación hepática en materiales cadavéricos comparando y analizando con las imágenes obtenidas mediante videolaparoscopia.

En la **Fig. 7** se aprecia la cara posteroinferior con la visualización de los diferentes subsegmentos exceptuando el subsegmento VIII.

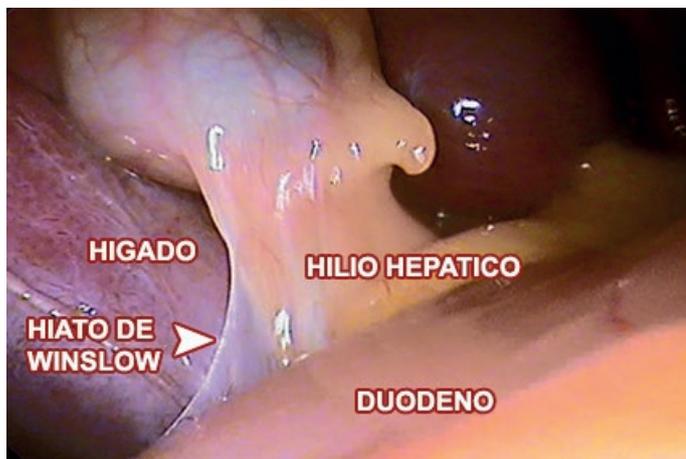
En la **Fig. 8** se observan los diversos subsegmentos (I, II, III, IV, V, VI, VII) y los reparos anatómicos con los que toma relación el hígado a este nivel: Vesícula, Ligamento Redondo, Duodeno (1ª porción) e Hilio hepático.



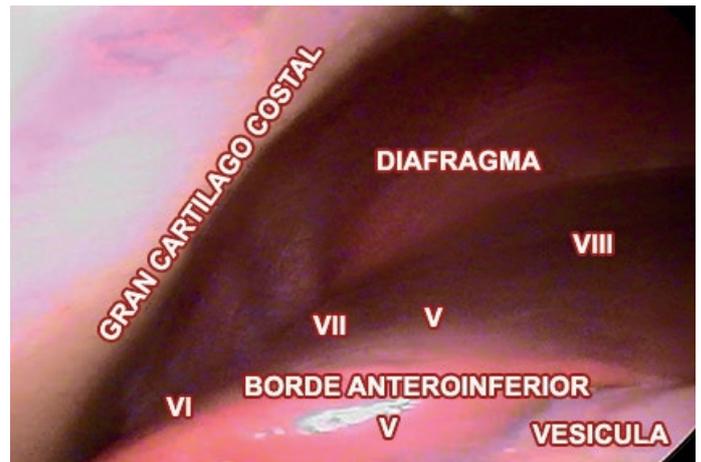
**Fig. 3:** Vista inferior del hígado mediante videolaparoscopia visualizando los subsegmentos II, III, IV y como reparo anatómico la vesícula



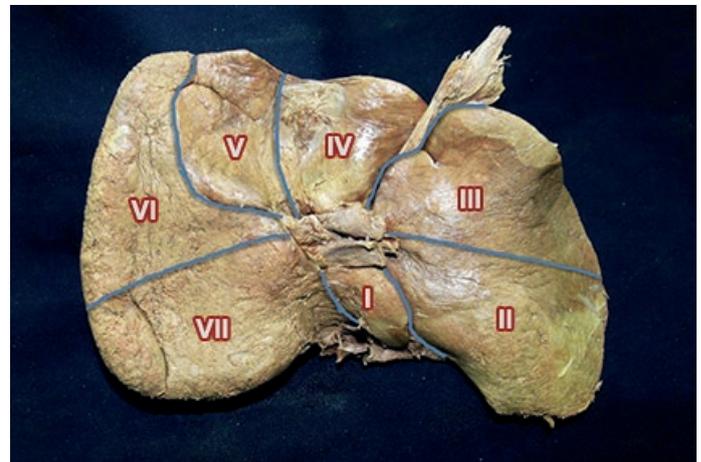
**Fig. 4:** Vista inferior del hígado mediante videolaparoscopia observando los subsegmentos IV, V, VI, VII y tomando como reparo anatómico la vesícula e hilio hepático



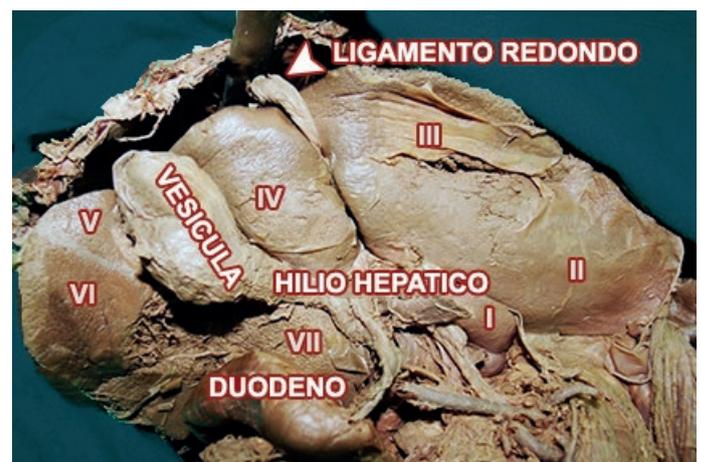
**Fig. 5:** Vista Inferior del Hígado donde apreciamos el hiato de Winslow con algunos de sus límites



**Fig. 6:** Vista anteroinferior de Hígado donde podemos observar los subsegmentos V, VI, VII, VIII y tomando como reparo anatómico el borde anteroinferior del hígado la vesícula y el gran cartilago costal



**Fig. 7:** Vista inferior de Hígado fijado en formol al 10% con observación de los subsegmentos I, II, III, IV, V, VI, VII y tomando como reparo anatómico el hilio hepático y el ligamento redondo



**Fig. 8:** Vista inferior del Hígado en abdomen en material cadavérico donde se observan los subsegmentos I, II, III, IV, V, VI, VII y tomando como reparo anatómico el duodeno, la vesícula, el hilio hepático y el ligamento redondo

En una vista anteriosuperior (**ver Fig. 9**) se visualizan los subsegmentos II, III, IV, V, VI, VII, VIII; el único subsegmento que no se puede visualizar de esta cara es el subsegmento I (lóbulo caudado).

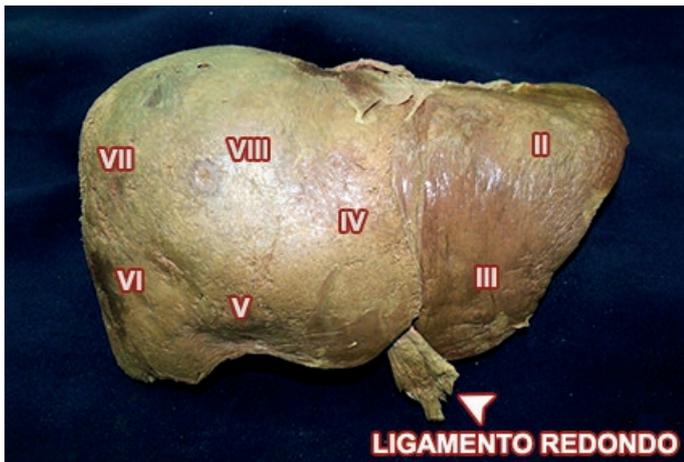


Fig. 9: Vista anterosuperior del Hígado con observación de los subsegmentos II, III, IV, V, VI, VII, VIII y tomando como referencia el ligamento redondo

## Discusión

Como ya hemos mencionado anteriormente a lo largo de la historia de la anatomía hepática se han postulado diferentes clasificaciones de la segmentación hepática, cada una de ellas acomodadas a la necesidad de los procedimientos quirúrgicos cada vez más complejos y más precisos para preservar mayor cantidad de órgano.

Además todos estos postulados fueron respondiendo en el tiempo a avances técnicos y tecnológicos aplicados a la medicina para el tratamiento y diagnóstico de diferentes patologías. Todas ellas reunidas luego en la Terminología unificada Brisbane 2000 expuesta por la Asociación internacional Hepato-Bilio-Pancreática para su posterior aplicación y estudio por cirujanos, especialistas y estudiantes de medicina.

El problema surge cuando los estudiantes que encaran por primera vez su estudio no pueden consolidar los conocimientos referidos al tema ya que les resulta dificultosa su ubicación espacial en el órgano como así también su correspondiente segmentación.

He aquí la aplicación de la videolaparoscopia como una gran herramienta de ayuda para el avistamiento del órgano en su correspondiente localización, su segmentación y su relación con los diferentes elementos anatómicos circundantes en material vivo.

Siendo beneficiosa tanto para el docente, como expositor del tema y generador de conocimientos; y para el alumno como espectador del dictado del tema y explorador de ello. Involucrando así a esta técnica visual como una herramienta más en el procedimiento pedagógico de enseñanza – aprendizaje en este campo anatómico.

## Conclusión

La interpretación de la segmentación hepática con su correcta orientación espacial se facilita con la visualización de imágenes videolaparoscópicas utilizadas como complemento de los preparados formalizados convencionales, aportando al proceso de enseñanza – aprendizaje un nuevo método para facilitar la comprensión y afianzar conocimientos en el área, además de la introducción de las nuevas tecnologías en pedagogía.

## Referencias

1. Lo Tártaro, M.; Medan, C. *Segmentación hepática y su correlato con imágenes de RMN*; Revista Argentina de Anatomía Online 2010, vol. 1, n°1, pp. 11 – 15.
2. Andriani, C. *La torre de Babel, París y Brisbane: un recorrido sobre sus influencias en la terminología de la segmentación hepática*; Revista Argentina de Anatomía Online 2010, vol. 1, n° 3, pp. 84 – 88.
3. Rouviere, H.; Delmas, A. *Tomo II: Tronco. Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional*, 10ª Edición, editorial Mason, Barcelona 2001, pp. 388 – 412



## Importancia del nervio cutáneo palmar en cirugía de mano *Importance of palmar cutaneous nerve in hand surgery*



Ganador Premio "Elbio Cozzi 2015" al mejor trabajo de Anatomía del Aparato Locomotor

Calvo, Lautaro E.; Bayon, María A.; Iturria, Joaquín M.; Montenegro, Yudith E.; Rahi, Virginia; Verger, Brenda

Museo de Ciencias Morfológicas Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad Nacional de Rosario. (UNR) Rosario, Santa Fe - Argentina

E-mail de autor: Lautaro E. Calvo [calvo192@hotmail.com](mailto:calvo192@hotmail.com)

### Resumen

La descompresión quirúrgica del nervio mediano en el túnel carpiano es uno de los métodos más elegidos para el tratamiento de este síndrome compartimental.

Una de las secuelas más frecuentes en estas cirugías es la lesión de la rama cutáneo palmar del nervio Mediano, lo que genera una pérdida de la sensibilidad y en algunos casos anestesia del territorio inervado por dicha rama, es decir, los tegumentos de la eminencia tenar y parte media de la palma de la mano.

El objeto de este trabajo es determinar el curso del Nervio Cutáneo Palmar (NCP) y establecer las relaciones con las estructuras anatómicas cercanas, y sobre estas bases, sugerir una incisión segura para la cirugía del túnel carpiano, para evitar lesiones en la rama cutáneo palmar.

La disección del Nervio cutáneo palmar se llevó a cabo en ocho miembros superiores, conservados con la técnica M.A.R.V.

Se utilizó instrumental de disección. En cuatro de los miembros se realizó una incisión vertical sobre el borde medial de la cara anterior del antebrazo, desde el pliegue de la muñeca hasta una horizontal en el límite entre el tercio proximal y el tercio medio del antebrazo.

En una siguiente instancia, se reseco la piel en sentido radial y se disecó el tejido celular subcutáneo, dejándose expuesto el plano de los vasos venosos superficiales, el plano muscular superficial del antebrazo y vasos y nervios subaponeuróticos. Con la ayuda de una lupa de aumento, se identificó el nervio cutáneo palmar emergiendo entre el Palmar largo o Palmar menor y el Flexor radial del carpo o Palmar mayor y se lo reseco de su recorrido desde el tercio distal del antebrazo hasta la mano.

En los restantes cuatro miembros se realizó una incisión en forma de "U" abierta hacia la palma de la mano, y se rebatió la piel en sentido distal. Se realizó el mismo procedimiento para identificar los elementos y el NCP que en los restantes miembros.

Hemos distinguido en este nervio una bifurcación terminal en dos ramas, una cubital y otra radial. Posteriormente se midió la distancia entre el nervio y sus principales relaciones.

Es la rama cubital del NCP la que recibe mayor amenaza de lesión durante la cirugía dada su íntima relación con el músculo palmar largo y su gran expansión aponeurótica en la palma de la mano.

**Palabras clave:** nervio cutáneo palmar, músculo palmar largo, síndrome del túnel carpiano, nervio mediano, cirugía de mano

### Abstract

*The chirurgic decompression of the median nerve in the carpal tunnel is one of the procedures most often chosen as a treatment for this compartment syndrome.*

*One frequently seen sequel caused by this surgical method consists in the lesion of the palmar cutaneous branch (PCN) of the median nerve, which causes a loss of sensibility and in some cases even a total anesthesia of the area innervated by the just mentioned branch.*

*The purpose of this investigation project is to determine the trajectory of the PCN and to establish its anatomical relations with the closest structures. Based on the collected information, it is aimed to suggest a secure incision for the surgery of the carpal tunnel syndrome, therefore potential lesions of the palmar cutaneous branch will possibly be avoided. The dissection of the PCN was done in eight superior limbs, preserved with the M.A.R.V conservation technique.*

*Dissection instrumentation was employed. In four of the limbs a vertical incision was performed on the medial edge of the anterior face of the forearm, from the wrist crease to a horizontal line situated in the limit between the proximal and the middle thirds of the forearm.*

*Afterwards, the skin was resected on the lateral area and the subcutaneous tissue was dissected, thus exposing the plane of superficial venous vessels, the superficial muscular group of the anterior compartment of the forearm and the sub-aponeurotic nervous and vascular elements. Using a magnifying glass, the PCN was recognized emerging between the palmaris longus muscle and the flexor carpi radialis muscle, and it was resected from its trajectory in the distal third of the anterior face of the forearm to the palm of the hand.*

*On the remaining limbs, a U-shaped incision was made and the skin was displaced to a distal area. The procedure mentioned above was performed once more to identify the same elements and the PCN as effected in the other limbs.*

*A terminal bifurcation was recognized in the studied nerve, constituted by a radial and an ulnar branch. Subsequently the distance between the nerve and its main landmarks was measured. Given the nerve's proximity with the palmaris longus muscle and its aponeurotic expansion in the palm of the hand, the ulnar branch of the PCN is the most vulnerable to suffer lesions during said surgery.*

**Keywords:** palmar cutaneous nerve, palmaris longus muscle, carpal tunnel syndrome, median nerve, hand surgery

## Introducción

El síndrome del túnel carpiano (STC) (parálisis mediana tardía) es el resultado de la compresión del nervio mediano en el túnel del carpo.

El mismo se manifiesta con adormecimiento e insensibilidad en la distribución nerviosa típica del nervio mediano: los tres y medio dedos radiales (pulgar, índice, medio y parte radial del anular). El dolor, descrito como profundo, sordo o pulsátil, ocurre difusamente en la mano y se irradia hacia el antebrazo. La atrofia tenar normalmente se ve en las fases tardías de la enfermedad. Cualquier circunstancia que produzca ocupación del túnel carpiano o limite su capacidad puede desencadenar estos síntomas.

Entre las causas más evidentes se encuentran las fracturas de Colles mal alineadas y el edema asociado con infecciones o traumatismos y entre las más habituales se encuentran los tumores o lesiones ocupantes de espacio, entre los que se destacan los gangliomas, los lipomas y los xantomas.

Diversos trastornos sistémicos como la obesidad, la diabetes mellitus, las disfunciones de tiroides, la amiloidosis y la enfermedad de Raynaud se asocian en ocasiones a este síndrome.

Se ha afirmado que los traumatismos debido a movimientos repetitivos de la mano constituyen un factor agravante.<sup>2</sup>

Durante el tratamiento quirúrgico de este síndrome se corre el riesgo de lesionar una de las ramas colaterales del nervio mediano, el nervio cutáneo palmar (complicación muy frecuente en la técnica clásica).<sup>3</sup> Si se corta dicha rama, usualmente se produce un neuroma doloroso que podría requerir una revisión secundaria de la cicatriz. El Nervio Cutáneo Palmar (NCP) nace del N. Mediano a 3 ó 4 cm proximal a la muñeca, atraviesa la aponeurosis entre el flexor radial del carpo o palmar mayor y el palmar largo o palmar menor, pasa por delante del retináculo flexor o ligamento anular anterior del carpo y se distribuye por la piel de la parte media de la palma de la mano y de la eminencia tenar.<sup>1</sup> Esta rama presenta variaciones,<sup>2</sup> entre las cuales se ha descrito que puede salir a través del tendón palmar menor, proximal a la fascia palmar; y también a través de la fascia antebraquial, proximal al pliegue de la muñeca. Para evitar lesionar los patrones de ramificación anómalos durante el abordaje quirúrgico, Taleisnik recomendó realizar una incisión cubital al eje de flexión del cuarto dedo.

Aunque existen considerables variaciones en la longitud y la localización de la incisión quirúrgica para abrir el túnel

carpiano entre los cirujanos de la mano, es esencial tomar en consideración la anatomía del nervio cutáneo palmar para evitar lesionarlo accidentalmente (4). Este trabajo tiene como objetivo determinar el curso del Nervio Cutáneo Palmar (NCP) y establecer las relaciones con las estructuras anatómicas cercanas. Sobre estas bases, se pretende sugerir una incisión segura para la cirugía del túnel carpiano, que permita evitar lesiones en el nervio estudiado.

## Materiales y método

Para la elaboración del siguiente trabajo se disecaron ocho miembros superiores, procedentes del "Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo", perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario.

La conservación se llevó a cabo mediante la técnica MAR V. (Museo de Anatomía Rosario V)

Para la Disección se utilizaron pinzas Adson y de disección con y sin dientes, tijeras Iris (rectas y curvas), Metzembaun (curvas), sonda acanalada, bisturí (hojas n° 15 y mangos n° 3), y agujas intramusculares y subcutáneas, lupa de pie, alfileres de cabeza, calibre "El Abuelo".

Los participantes de la disección utilizaron ropas descartables (batas, barbijo, cofia, guantes de látex) así como material cortante descartable (hojas de bisturí).

Luego de la disección el material cortante y punzante fue descartado en contenedores ad hoc y los residuos de tejidos que resultaron fueron descartados en la sala de residuos patogénicos de la Facultad de Ciencias Médicas.

El material quirúrgico utilizado se lavó con agua y detergente y se enjuagó con agua corriente.

Cada paso fue fotografiado prestando especial atención al recorrido del Nervio Cutáneo Palmar y a las inserciones distales de los músculos de la región anterior del antebrazo.

Se utilizó una cámara fotográfica Olympus X-760 6.0 megapíxeles.

Se realizaron dos tipos de abordajes en los ocho miembros estudiados:

- **Abordaje longitudinal:** se efectuó una primera incisión longitudinal sobre el borde cubital del antebrazo, desde el pliegue de la muñeca hasta la intersección con otra hori-

zontal en el límite entre el tercio proximal y el tercio medio del antebrazo. Rebatiendo la piel hacia lateral.

- **Abordaje en "U":** con tres incisiones, una longitudinal al borde cubital, otra longitudinal al borde radial unidas por una horizontal a unos 7-8 cm del pliegue de la muñeca. Quedando así una "U" abierta hacia la palma de la mano. Rebatiendo la piel hacia distal.

Indistintamente del abordaje utilizado se prosiguió a diseccionar el tejido celular subcutáneo, dejando a la vista los vasos venosos superficiales y a los músculos de la región anterior del antebrazo: cubital anterior o flexor carpi ulnaris, palmar menor o palmar largo, palmar mayor o flexor radial del carpo, flexor común superficial o flexor digitorum superficialis.

Posteriormente se procedió a la disección del Nervio Cutáneo Palmar emergiendo a la superficie entre el palmar largo y el flexor radial del carpo. Se continuó eliminando el tejido graso que lo rodea hasta su nacimiento del Nervio Mediano (el cual fue descubierto inmediatamente debajo del flexor digitorum superficialis o flexor común superficial).

Posteriormente se procedió a realizar mediciones con calibre. Se identificaron dos ramas terminales del NCP: una lateral o radial, que se dirige hacia la piel y tegumentos de la eminencia tenar; y otra medial o cubital que atraviesa y se mezcla con la expansión fibrosa de la inserción distal del músculo palmar largo, dirigiéndose hacia la parte media de la palma de la mano.

## Resultados

Se siguió el recorrido del NCP desde su nacimiento en el antebrazo y se pudo identificar en los ocho miembros el recorrido clásico de la literatura.<sup>1</sup> Se realizaron mediciones con calibre estableciendo las siguientes longitudes del NCP desde su nacimiento hasta el extremo más distal en la palma:

- 64 mm
- 68 mm
- 69 mm
- 70 mm
- 72 mm
- 75 mm
- 78 mm
- 81 mm

Con un promedio de 72 mm de longitud del nervio, siendo 81 mm la máxima longitud (**Fig. 1**) y 64 mm la mínima.



**Fig. 1:** Medición con calibre de la longitud del nervio cutáneo palmar desde su nacimiento del nervio mediano en la parte distal del antebrazo hasta su porción más distal en la palma de la mano. 1) NCP; 2) Músculo flexor radial del carpo o palmar mayor; 3) Músculo palmar largo o palmar menor



**Fig. 2:** Nervio Cutáneo Palmar con la bifurcación en sus ramas cubital y radial 1) NCP; 2) Ramas radial de NCP; 3) Rama cubital de NCP



**Fig. 3:** Con la pinza Adson identificando la rama cubital entrecruzándose con las fibras del palmar menor.

## Conclusión

El tratamiento más eficaz para reparar el síndrome del túnel carpiano (STC) es el quirúrgico.

La técnica abierta, clásica, habitualmente utilizada es la liberación del canal a partir de una incisión cutánea de unos 4 a 5 cm desde el pliegue volar de la muñeca.<sup>3</sup> Esta técnica amenaza la indemnidad del NCP en la mayoría de los casos y,

teniendo en cuenta la íntima relación de la rama cubital con la inserción distal del palmar largo, esta rama de bifurcación medial se lesiona en casi la totalidad de los actos quirúrgicos.<sup>3</sup>

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante las disecciones realizadas, se propone utilizar al tendón del músculo palmar menor como referencia anatómica. Teniendo en cuenta que el mismo es fácilmente decolable, puede rebatirse durante el desarrollo de la técnica quirúrgica, logrando así otro portal de ingreso al túnel carpiano y al nervio mediano sin correr riesgo de lesionar la rama cubital del NCP.

Si bien no se puede garantizar que en la totalidad de los casos pueda preservarse indemne la rama cubital, lo antedicho podría complementar la técnica propuesta por Taleisnik.<sup>4</sup>

## Agradecimientos

Para concluir con este trabajo queríamos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que han hecho posible la realización del mismo:

A la Asociación Argentina de Anatomía, Comité Organizador Fundación Barceló Sede La Rioja, al Comité Organizador LII Congreso Argentino de Anatomía por permitirnos este espacio. A los compañeros de las distintas Universidades presentes. A los secretarios del Museo de Cs. Morfológicas J.C. Fajardo, al personal no docente tanto del Museo como de la morgue de la Facultad de Cs. Médicas.

Al servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Provincial del Centenario. A nuestros Instructores, docentes, maestros del Museo de Cs. Morfológicas J.C. Fajardo que día a día nos forman como disectores, docentes, y sobre todo como personas.

Y el más grande de los agradecimientos es para nuestros compañeros disectores que sin duda no podríamos trabajar si no fuera por el gran grupo humano del que formamos parte, que constantemente estamos preocupados el uno por el otro, ayudándonos y formándonos juntos en este largo camino.

## Referencias

1. Rouvière & Delmas. *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional*. 9ª Edición, tomo III. Editorial Panamericana
2. Campbell. *Cirugía ortopédica*. 10ª Edición. Editorial Marbán
3. Medicina Balear 2010; 25 (3); 27-35 .Revisión. *Síndrome del túnel carpiano: Valoración anatómico-clínica. Actualización en su diagnóstico y tratamiento*. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3357193.pdf>
4. Green's. *Cirugía de la mano*. Tomo I. Editorial Marbán
5. Revista Argentina Anatomía, año 1987. *Rama Palmar Cutánea del Nervio Mediano*. Dr. G.A. Fossato



## Cambios morfológicos de la cisura lateral del cerebro desde la 12ª hasta la 20ª semana de gestación intrauterina identificados por resonancia magnética



*Morphological changes of the lateral fissure of the brain from the 12th. to the 20th. week of intrauterine gestation identified by magnetic resonance imaging*



Ganador Premio "Asociación Argentina de Anatomía 2015"

Ruiz, Matías E.; Oviedo, Jorge M.; Wirz, Hugo M.; Staneff, Juan; Guidobono, Juan A.; Forlino, Daniel

Laboratorio de Anatomía del Desarrollo. Cátedra I de Anatomía Humana Normal  
Facultad de Medicina. Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)  
Ciudad de Corrientes, Corrientes - Argentina

E-mail de autor: Daniel Forlino [danielforlino@gmail.com](mailto:danielforlino@gmail.com)

### Resumen

El cerebro crece y se modifica rápidamente durante el 2º trimestre de gestación intrauterina donde se desarrollan las principales cisuras y surcos. Comienza a adquirir una configuración adulta sin presentar aún las circunvoluciones características del órgano. La cisura lateral del cerebro (CLC) presenta notables cambios desde la 12ª hasta la 20ª semana de gestación.

En el adulto, la CLC comienza sobre la cara inferior del hemisferio cerebral, en el ángulo lateral de la sustancia perforada anterior. Desde allí describe una curva en sentido posterior, rodea el borde inferior de la cara lateral y discurre oblicuamente en dirección superior y posterior hasta la unión del tercio medio y posterior del hemisferio cerebral.

En su trayecto origina dos prolongaciones llamadas ramos anteriores y ascendentes proyectados sobre la circunvolución frontal inferior. Es una cisura profunda y en el fondo está ocupado por el lóbulo de la ínsula.

Para su estudio se evaluaron 22 fetos humanos de 16 semanas de edad gestacional (SEG) media, rango 12-20, mediante resonancia magnética postmortem. Se utilizó un equipo de 1.5 Tesla con técnicas volumétricas (3D).

Se registró la inclinación de cada CLC en una vista lateral 3D del cerebro según el ángulo formado entre el borde superior del lóbulo temporal y una línea horizontal paralela a la fosa craneal anterior.

Además se midió la profundidad de cada CLC, en milímetros, desde la superficie lateral del cerebro hasta la ínsula en registros coronales. Los datos se correlacionaron con las SEG.

La CLC se visualizó a partir de la 12ª SEG incrementando su profundidad y amplitud en esta etapa de la gestación.

El desarrollo del surco circular y el crecimiento del opérculo de los lóbulos frontal, temporal y parietal delimitaron los márgenes de la ínsula entre la 19ª y la 20ª SEG.

**Palabras clave:** feto, cerebro, cisura lateral, circunvolución frontal inferior, resonancia magnética

### Abstract

*The brain grows and changes rapidly during the 2nd trimester of pregnancy where the main fissures and grooves develop. Begins to acquire an adult configuration, but the characteristic gyrus of the organ are not yet.*

*The lateral cerebral fissure (LCF) shows significant changes from the 12th to the 20th week of gestation.*

*In adults, the LCF begins on the underside of the hemisphere in the lateral angle of the anterior perforated substance.*

*From there it describes a curve and goes posteriorly, surrounds the lower edge of the side wall and runs obliquely superiorly to the junction of the middle and posterior third of the cerebral hemisphere.*

*On its way originates two extensions called anterior and ascendant branches projected onto the inferior frontal gyrus. It is very deep and its bottom is occupied by the lobe of the insula.*

*For this study 22 human fetuses of 16 weeks of gestational age (WGA) average, range 12-20, were evaluated by postmortem MRI, that were performed on a clinical system 1.5 Tesla with volumetric techniques (3D).*

*The inclination of each CLC was recorded in a 3D side view of the brain according to the angle formed between the upper edge of the temporal lobe and a horizontal line parallel to the anterior cranial fossa.*

*Also the depth of each LCF was measured, in millimeters, from the side surface of the brain to the insula in coronal records. The data were correlated with the WGA.*

*The LCF was visualized from the 12th. WGA increasing its depth and breadth at this stage of gestation.*

*The development of circumferential groove and the growth of the lid of the frontal, temporal and parietal lobes delimited the margins of the insula between the 19th and the 20th. WGA.*

**Keywords:** fetus, brain, lateral fissure, inferior frontal gyrus, magnetic resonance

## Introducción

El cerebro crece y se modifica rápidamente durante el segundo trimestre de gestación intrauterina donde se desarrollan las principales cisuras y surcos. Comienza a adquirir una configuración adulta sin presentar aún las circunvoluciones características del órgano. En particular, el desarrollo de la cisura lateral permite la conformación del opérculo y la ínsula.

En el adulto, la CLC comienza sobre la cara inferior del hemisferio cerebral, en el ángulo lateral de la sustancia perforada anterior. Desde allí describe una curva en sentido posterior, rodea el borde inferior de la cara lateral y discurre oblicuamente en dirección superior y posterior hasta la unión del tercio medio y posterior del hemisferio cerebral. En su trayecto origina dos prolongaciones llamada ramo anterior y ascendente proyectadas sobre la circunvolución frontal inferior. Es una cisura profunda y en el fondo está ocupado por el lóbulo de la ínsula.

Anatómicamente tiene particular importancia en el desarrollo del lenguaje dado que dará lugar a la formación del área de Broca en la circunvolución frontal inferior y la de Wernicke en la circunvolución temporal superior. Un minucioso análisis de éste complejo proceso del desarrollo de los surcos del cerebro tiene particular relevancia para comprender los patrones de normalidad y en la detección precoz de malformaciones

## Objetivo

Describir los cambios morfológicos de la cisura lateral del cerebro (CLC) desde la 12ª hasta la 20ª semana de gestación en fetos humanos, procedente de abortos espontáneos, mediante resonancia magnética (RM).

## Materiales y método

Se estudiaron 22 fetos, 16 masculinos y 6 femeninos, pertenecientes a la colección histórica del laboratorio de Anatomía del Desarrollo, Facultad de Medicina UNNE. Todos en buen estado de preservación a la observación macroscópica y sin malformaciones, de 16 semanas de edad gestacional (SEG) media, rango 12-20. (ver Tabla I)

Para la estimación de la SEG se tomó como referencia las tablas de biometría fetal utilizadas en ultrasonografía (US) vigente en la actualidad. Se eligieron dos parámetros, el diámetro biparietal (DBP) y longitud femoral (LF) considerando el percentil 50. Dichas tablas fueron elaboradas por Kurma-

navicius J. et al sobre una población de 6557 mujeres gestantes de 16 ciudades de todo el mundo.<sup>1-2</sup>

Semanas de edad gestacional	Número
12	1
13	2
14	3
15	4
16	3
17	1
18	2
19	4
20	2

Tabla I. Edad gestacional y cantidad de especímenes estudiados (n = 22)

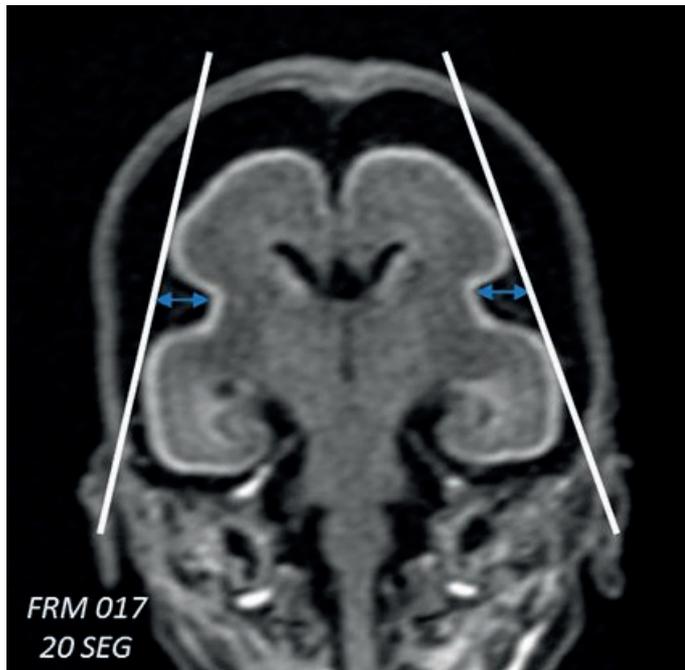
El DBP se midió en milímetros, desde el hueso parietal derecho hasta el contralateral en una imagen axial paralela al plano orbitomeatal y perpendicular al eje fronto-occipital. Se registró la máxima LF, en milímetros, entre las metafisis superior e inferior. Ambos parámetros se obtuvieron 2 veces y se promediaron. Con las mismas mediciones se procedió a la determinación automática de SEG en un equipo de US (Esaote, MyLab 60) sin encontrar diferencias entre ambas determinaciones.

Los exámenes de RM se realizaron en un equipo de 1.5 Tesla (General Electric, modelo Brivo MR 355 1.5 T) con una bobina dedicada de rodilla de 8 canales donde se posicionó el espécimen. Se adquirió una secuencia volumétrica T1 FSPGR (Fast Spoiled Gradiente Echo) con TR=8.7, TE=3.1, ángulo=20°, 2 adquisiciones, campo de visión 160 mm, matriz=448x224 obteniendo entre 164 y 180 imágenes sagitales de 1 mm, según el tamaño del feto para visualizar toda su anatomía.

Las imágenes se procesaron en una estación de trabajo (General Electric Advantage Workstation 4.6). Se realizaron reconstrucciones (cortes) en el plano axial, coronal y sagital de la cabeza fetal. Posteriormente se utilizó un algoritmo de representación de volumen (Volume Rendering) para la visualización de la superficie del encéfalo en diversas vistas o proyecciones (3D).

En las vistas laterales 3D derecha e izquierda se registró la inclinación de cada CLC según el ángulo formado entre el borde superior del lóbulo temporal y una línea horizontal paralela a la fosa craneal anterior. En las imágenes coronales se midió la profundidad de cada CLC, en milímetros, desde la superficie más saliente o lateral de los lóbulos frontal y

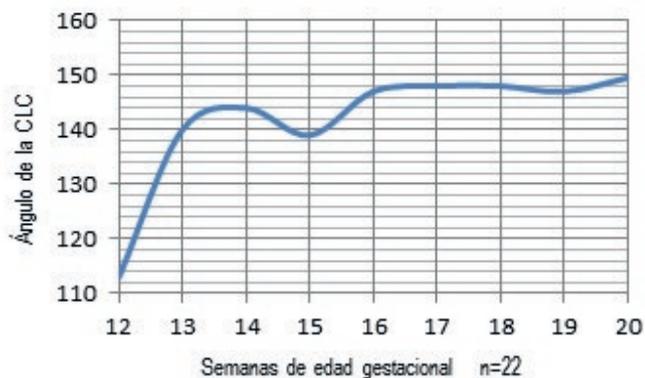
temporal hasta la porción más profunda o medial del área insular (**Fig. 1**). Los datos se correlacionaron con la SEG.



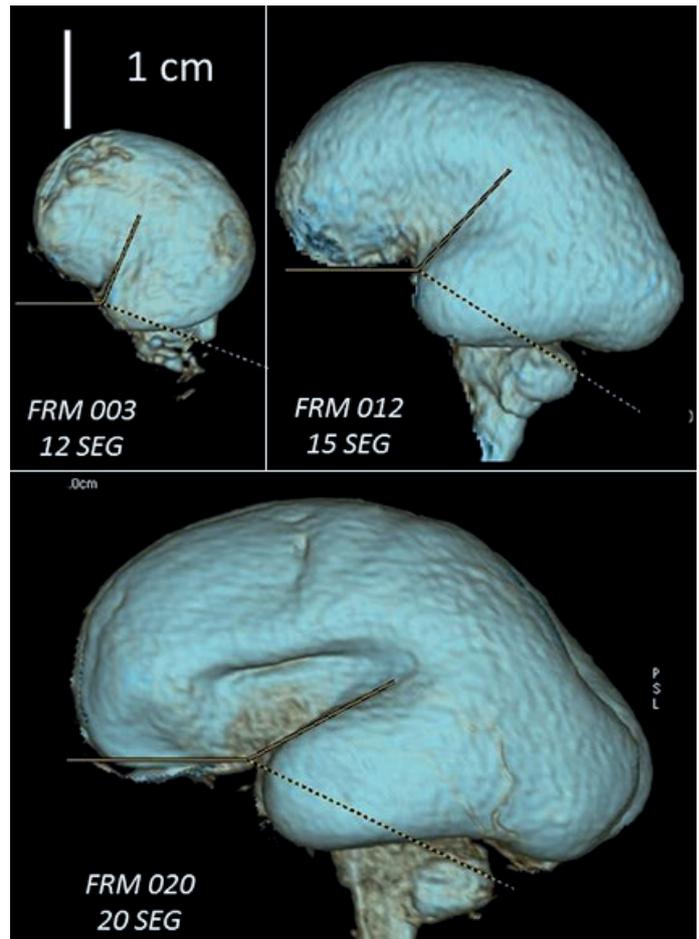
**Fig. 1:** Corte coronal de la cabeza fetal en RM. Metodología empleada para registrar la variación en la profundidad de la CLC. La sigla FRM corresponde a la denominación de cada espécimen

## Resultados

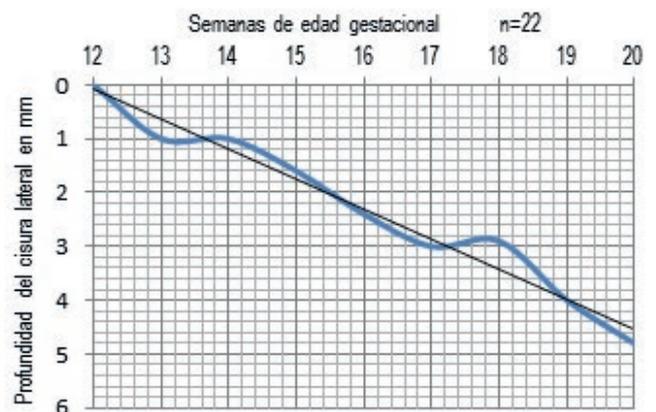
La CLC se visualizó inicialmente como una pequeña hendidura y se desarrolló adquiriendo un aspecto de valle delimitado por el surco circular. El crecimiento del opérculo de los lóbulos frontal, temporal y parietal permitió identificar claramente los márgenes de la ínsula entre la 19ª y la 20ª SEG. El ángulo de inclinación de la CLC varió de 1130 a 149.50 (**Figs.2 y 3**) y la profundidad de 0 a 48 mm desde la 12ª hasta la 20ª SEG. (**Fig.4**) No se observaron diferencias entre ambos hemisferios cerebrales.



**Fig.2:** Variación del ángulo de la CLC desde la 12ª hasta la 20ª SEG



**Fig.3:** Proyecciones laterales 3D de cerebro en RM. Observe el incremento del ángulo y las modificaciones en la forma de la CLC. La sigla FRM corresponde a la denominación de cada espécimen



**Fig.4:** Variación de la profundidad de la CLC desde la 12ª hasta la 20ª SEG

## Discusión

Nuestros resultados presentan similitudes y diferencias con las publicaciones sobre el tema. Aunque la identificación y desarrollo de la CLC ha sido estudiada por diferentes grupos ninguno de ellos realizó medidas en los cambios morfológicos desde la 12ª hasta la 20ª SEG.

Uno de los trabajos más relevantes y citados en la bibliografía es el elaborado por Chi J.G. et al. quienes evaluaron 207 cerebros de fetos humanos aislados por disección y fotografiados entre la 10ª y 44ª SEG. En la serie identificaron la CLC a partir de la 14ª SEG como una depresión poco profunda entre los futuros lóbulos orbitofrontal y temporal.<sup>3</sup>

Nishikuni K. y Carvalhal Ribas G. trabajaron con 107 encéfalos obtenidos por disección anatómica y reconocieron la CLC en la 17ª SEG.<sup>4</sup> Los autores describen su formación como el primer surco en aparecer en la superficie superolateral del cerebro. Además destacan que es el único surco que en su evolución filogenética surge como resultado de un proceso de invaginación yuxtapuesto al crecimiento progresivo de los lóbulos frontal y temporal.

En los primeros estudios sobre el desarrollo del encéfalo con RM de fetos humanos provenientes de abortos, con correlación histológica, se observó la CLC entre la 13ª y 14ª SEG.<sup>5</sup> Los autores indican que en el proceso de formación de la CLC la placa cortical primero se engruesa en la zona de la ínsula, luego se invagina y finalmente el lóbulo temporal se pliega para sumergir el área insular. Actualmente y utilizando equipos de alto campo magnético se identificó la CLC a partir de la 12ª SEG en un 25 a 75% de una muestra de 69 fetos, y en más del 75 % de ellos en la 14ª SEG.<sup>6</sup> Otro grupo la reconoció en la 13ª SEG, en una muestra de 30 fetos.<sup>7</sup>

Los exámenes prenatales de ultrasonografía (US) transvaginal permiten identificar la CLC a partir de la 18ª SEG.<sup>8</sup> La utilización de nuevos equipos de US multiplanar 3D posibilita su identificación a partir de la 12ª SEG.<sup>9</sup>

En estudios prenatales de RM la CLC se visualiza antes de la 18ª SEG como una invaginación ancha, lisa y curva en la superficie del cerebro.<sup>10</sup> El retraso en la aparición de surcos en RM obstétrica en comparación con los estudios fetales postmortem se debe a las limitaciones en la resolución del método dado el gran volumen corporal materno en el periodo gestacional en relación al pequeño tamaño del feto. Creemos que en el futuro los nuevos desarrollos tecnológicos podrán resolver éste problema.

Algunas de las diferencias mencionadas previamente entre nuestros resultados y la bibliografía pueden estar provocadas por: a) la variabilidad biológica y étnica, b) la metodología empleada para determinar la edad gestacional, c) los procedimientos instrumentales utilizados y d) las características de la muestra.

La estimación de la SEG tiene variaciones biológicas y étnicas en el crecimiento fetal entre distintas poblaciones.<sup>11</sup>

En antropología, medicina forense y anatomía generalmente se utiliza la medición morfológica directa vértex-coxis y el peso del feto. La utilización de la ecografía (US) para la establecer la edad gestacional intrauterina ha modificado los criterios tradicionales y aporta un nuevo enfoque aplicable también a la determinación post-mortem.<sup>12</sup>

En nuestro trabajo se obtuvieron estimaciones de SEG de acuerdo a los criterios biométricos elaborados para US según las recomendaciones de The Society of Obstetricians and Gynecologist of Canadá.<sup>13</sup> Dicha organización indica que la utilización de la longitud cráneo-caudal y el DBP son similares en precisión entre 12ª y 14ª SEG.

En el segundo o tercer trimestre se recomienda una combinación de varios parámetros biométricos (DBP, circunferencia de la cabeza, circunferencia abdominal y LF) en lugar de uno solo. Con la finalidad de simplificar las mediciones decidimos incluir en nuestro trabajo solamente el DBP y LF.

El equipo utilizado en nuestra investigación es un sistema de RM de 1.5 Tesla convencional, de aplicación clínica general, a diferencia de trabajos similares donde los investigadores disponen de equipos especiales de laboratorio con alto campo magnético, entre 4 y 11 Tesla.<sup>6-7</sup> Aunque la RM convencional es una técnica eficaz para investigar la anatomía general del cerebro fetal está limitada en la diferenciación de pequeñas estructuras en etapas tempranas del desarrollo y en la adquisición de técnicas de difusión y tractografía. A pesar de ello, hemos podido lograr imágenes de alta calidad y resolución que permiten una adecuada identificación de los cambios morfológicos en la superficie del cerebro fetal.

En relación a las características de la muestra es necesario mencionar que los fetos estudiados se encuentran conservados en formaldehído al 10 % desde hace décadas. Se ha reportado que la comparación de los estudios realizados con RM en fetos conservados y frescos no altera la estructuras anatómicas.<sup>5</sup> Sin embargo, consideramos que el tiempo provoca un leve deterioro de los especímenes con mínima retracción del parénquima cerebral, especialmente en los más pequeños, y ensanchamiento secundario del espacio subaracnoideo.

Una limitante para resaltar en este punto fue la ausencia de registros sobre la fecha estimada de edad gestacional, según la última menstruación materna, y la causal del aborto espontáneo.

La importancia de este trabajo radica en el conocimiento del patrón de aparición de las cisuras y surcos en la superficie cerebral, de manera organizada y sincrónica con el avance de la edad gestacional.<sup>14</sup>

Por lo tanto, el retraso en la maduración de la CLC es un signo de anomalía en el desarrollo.<sup>15</sup> El conocimiento de la edad gestacional es crítico cuando se quiere evaluar el patrón de sulcación. Un retraso en la maduración de la CLC es un signo de anomalía del desarrollo.

Por último, los resultados de este trabajo son preliminares dado que aún falta el estudio anatómico directo por disección del SNC para comparar los hallazgos.

## Conclusión

La CLC incrementa su profundidad y amplitud desde la 12ª hasta la 20ª SEG. Para nuestro conocimiento no existen investigaciones científicas donde se detallen las modificaciones en la inclinación y profundidad de la CLC en esta etapa del desarrollo fetal.

El proceso permite comprender la formación de la ínsula y detectar las malformaciones que involucran dicha área anatómica.

## Agradecimientos

Al Profesor Julio Civetta por sus consejos y recomendaciones. A la Sra. Marita Sarasua, Técnica histotecnóloga, y el Sr. José Luis Gálvez por su apoyo permanente. A la Sra. Rosario Ruiz, bibliotecaria de la Biblioteca Central UNNE, por facilitarnos el acceso a bibliografía específica.

## Referencias

1. Kurmanavicius, J.; Wright, E.M.; Royston, P.; Wisser, J.; Huch, R.; Huch, A.; Zimmermann, R. *Fetal ultrasound biometry: 1. Head reference values*. Br J Obstet Gynaecol 1999; 106: 126-135
2. Kurmanavicius, J.; Wright, E.M.; Royston, P.; Wisser, J.; Huch, R.; Huch, A.; Zimmermann, R.; *Fetal ultrasound biometry: 2. Abdomen and femur length reference values*. Br J Obstet Gynaecol 1999; 106: 136-143
3. Chi, J.G.; Dooling, E.C.; Gilles, F.H. *Gyral development of the human brain*. Ann Neurol. 1977; 1:86-93,
4. Nishikuni, K & Carvalhal Ribas, G.C. *Study of fetal and postnatal morphological development of the brain sulci*. Laboratory investigation. J Neurosurg Pediatrics 2013; 11:1-11
5. Hansen, P.E.; Ballesteros, M.C.; Soila, K.; Garcia, L.; Howard, J.M. *MR imaging of the developing human brain. Part 1. Prenatal development. Radiographics 1993*; 13: 21-36.
6. Zhang, Z.; Hou, Z.; Lin, X.; Teng, G.; Meng, H.; Zang, F. et al. *Development of the fetal cerebral cortex in the second trimester: Assessment with 7T postmortem MR imaging*. AJNR 2013; 34:1462-1467
7. Huang, H; et al. *Anatomical Characterization of human fetal brain development with diffusion tensor magnetic resonance imaging*. J Neurosci 2009; 29 (13): 4263-4273
8. Monteagudo, A.; Timor-Tritsch, I.E.: *Development of fetal gyri, sulci and fissures: a transvaginal sonographic study*. Ultrasound Obstet Gynecol 1997; 9:222-228
9. Mittal, P.; et al. *Objective evaluation of sylvian fissure development by multiplanar 3-dimensional ultrasonography*. J Ultrasound Med. 2007; 26(3): 347-353.
10. Glenn, O.A.; Barkovich, A.J. *Magnetic resonance imaging of the fetal brain and spine: An increasingly important tool in prenatal diagnosis. Part 1*. AJNR 2006; 27: 1604-11.
11. Hata, T.; Dai, S.Y. *Crecimiento y biometría fetal*. En: School D. Ecografía en obstetricia y ginecología. 2ª Edición, Editorial Médica Paramericana. Buenos Aires, 2009, cap 19; p. 269-82.
12. Aliendo, M.M.; Repetto, E. *Comparación del estadio fetal obtenido postmortem mediante dos métodos antropométricos*. Rev Arg de Anat Clin; 2011, 3 (1): 37-48
13. *Determination of gestational age by ultrasound*. SOGC. Clinical practice guidelines. J Obstet Gynaecol Can 2014;36(2):171-181
14. Carlson, B.M. *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. 3ra Edición. Barcelona, España. Editorial Elsevier S.L., 2005, p. 233-74.
15. Hubbard, A.M.; Harty, P. *Prenatal magnetic resonance imaging of fetal anomalies*. Semin Roentgenol 1999; 34: 41-47



## Colgajo TRAM (Colgajo Musculocutáneo Transversal del Recto Abdominal). Estudio anatómico mediante la disección



TRAM Flap (Transverse Rectus Abdominal Muscle Flap). Anatomic study by dissection



Premio: "Juan Carlos Casiraghi 2015" al mejor trabajo de Anatomía del Abdomen

De Pauli, Daniela I.; Rodríguez, Carlos A.; Mantelli, Adrián J.; Bumaguin, Gastón E.;  
De Pauli, Melisa B.; Rodríguez, Estanislao

Museo de Ciencias Morfológicas Juan Carlos Fajardo. Cátedra de Anatomía Normal  
Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario (UNR)  
Rosario, Santa Fe - Argentina

E-mail de autor: Daniela I. De Pauli [nanidepauli@hotmail.com](mailto:nanidepauli@hotmail.com)

### Resumen

**Introducción:** El cáncer de mama es el más frecuente en mujeres. Tal es así que las mujeres mastectomizadas requieren de un procedimiento reconstructivo seguro. La reconstrucción mamaria con tejidos autólogos ha evolucionado manteniéndose el colgajo TRAM como método. La técnica requiere conocimiento anatómico y fisiológico de la pared. El objetivo de este trabajo es reconocer mediante la disección las estructuras anatómicas que forman parte del TRAM teniendo en cuenta la importancia de estas estructuras para el éxito de esta cirugía.

**Materiales y Métodos:** Se utilizaron dos cadáveres femeninos pertenecientes al Museo de la Facultad de Ciencias Médicas, en los que se realizó disección de la pared abdominal con el fin de estudiar las estructuras que adquieren importancia al realizar el TRAM. Estas fueron comparadas con las estructuras que se abordan durante la cirugía. Para esto se utilizó instrumental quirúrgico y de disección.

**Resultados:** Al momento de la disección, se hizo hincapié en las estructuras anatómicas que el cirujano debe conocer al realizar el TRAM. Se disecó piel, tejido celular subcutáneo hasta llegar al músculo recto abdominal. Este se extiende desde la parte anteroinferior del tórax al pubis. Dentro de su vaina se encuentra la arteria epigástrica inferior, que asciende al encuentro de la arteria epigástrica superior, ambas se anastomosan estableciendo una vía

anastomótica.

Con respecto a la técnica en sí, se realiza la marcación de la piel, delimitando una elipse con extensión superior por arriba del ombligo. Este diseño captura las arterias perforantes superiores que derivan de la arteria epigástrica superior. Esto hace al colgajo más confiable. El marcaje de la incisión inferior se hace lo más abajo posible para asegurar un cierre abdominal sin tensión. Los vasos epigástricos inferiores se ligan y transfieren al colgajo. Se libera el músculo recto, se levanta el colgajo TRAM, se pasa a través de un túnel subcutáneo hasta el defecto de mastectomía. Durante este proceso hay que prestar especial atención a la orientación del pedículo.

**Conclusión:** El colgajo TRAM es una opción para la reconstrucción de una mama simétrica y natural.

Se lo puede clasificar como un colgajo de tipo III ya que presenta dos pedículos de nutrición dominantes.

Sus ventajas y desventajas son: posee un rico aporte sanguíneo, proporciona volumen en defectos profundos, apariencia muy parecida a una mama natural, suelen ser resistentes a la infección, no obstante pueden aparecer deshiscencia de la herida, hematomas, seromas.

**Palabras clave:** tram, recto anterior, arteria epigástrica superior, arteria epigástrica inferior, mastectomía

### Abstract

**Introduction:** Breast cancer is more frequent in women. So much so that mastectomy women require a secure reconstructive procedure. Breast reconstruction with autologous tissue has developed as maintaining the TRAM flap method. The technique requires knowledge of anatomical and physiological abdominal wall. The aim of this work is recognized by dissection the anatomical structures that are part of the TRAM considering the importance of these structures for the success of this surgery.

**Materials and methods:** We use two female bodies from the

Museum of the Faculty of Medical Science; a dissection of the abdominal wall was performed in order to study the structures that become important to make the TRAM. These were compared with structures that are important during surgery. For this dissection and surgical instruments are used.

**Results:** At the time of dissection, was emphasized the anatomical structures that the surgeon should know when perform the TRAM.

Skin, subcutaneous tissue was dissected until the rectus muscle. This extends from the anterior part of the chest to pubis. Inside its sheath it is the inferior epigastric artery, amounting to meet

*the superior epigastric artery anastomosing both establishing an anastomotic pathway.*

*With respect to the technique itself, the marking of the skin it is done, defining an ellipse with upper extension above the navel. This design captures the upper perforating arteries derived from the superior epigastric artery. This makes more reliable flap. The marking of the lower incision is made as low as possible to ensure abdominal closure without tension. The inferior epigastric vessels are ligated and transferred to the flap. The rectus muscle is released, the TRAM flap is raised, is passed through a subcutaneous tunnel to the mastectomy defect. During this process, we must pay special attention to the orientation of the pedicle.*

**Conclusion:** *The TRAM flap is an option for the reconstruction of a symmetrical and natural breast.*

*It can be classified as a Type III flap as present two dominant pedicles nutrition.*

*Their advantages and disadvantages are: has a rich blood supply, it provides volume in deep defects, very similar to a natural breast appearance, usually resistant to infection, however wound dehiscence may appear.*

**Keywords:** *tram, rectus muscle, superior epigastric artery, inferior epigastric artery, mastectomy*

## Introducción

El cáncer de mama es el cáncer más frecuente en las mujeres, seguido por el cáncer de pulmón, colon y recto. La incidencia del cáncer de mama está aumentando en todo el mundo debido a la mayor esperanza de vida, el aumento de la urbanización y la adopción de modos de vida occidentales haciendo que el crecimiento de esta patología sea verdaderamente exponencial. Tal es así que las mujeres mastectomizadas requieren de un procedimiento reconstructivo seguro y de resultados óptimos.

La reconstrucción mamaria con tejidos autólogos ha evolucionado en 40 años de historia en los que el colgajo TRAM se mantiene como método más común en el mundo, a pesar de las variantes microquirúrgicas sofisticadas en la actualidad, esta técnica quirúrgica fue descrita por primera vez en 1982 por Hartrampf y se caracteriza por transferir la piel y grasa del abdomen inferior utilizando el musculo recto ipsilateral como zona que suple la vascularización (vasos epigástricos superiores).

Pocas son las contraindicaciones absolutas para realizar un TRAM y la mayoría de las mujeres tienen un abdomen con tejido y condiciones suficientes para realizarlo con seguridad. La técnica requiere de conocimiento anatómico y fisiológico de la pared. Suelen ser bajas las complicaciones si evaluamos la complejidad de la cirugía. Las complicaciones pueden ser del colgajo en si (necrosis grasa, infección de la herida, dehiscencia de suturas) o de la zona dadora de colgajo (seroma, hematoma, hernia abdominal) entre otras.

El objetivo de este trabajo es reconocer mediante la disección las estructuras anatómicas que forman parte del colgajo TRAM teniendo en cuenta la importancia del reconocimiento de estas estructuras para la realización del mismo y el éxito de esta cirugía.

## Materiales y Métodos

Se utilizaron dos (2) cadáveres de sexo femenino de entre 65 y 70 años de edad pertenecientes al Museo de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario, en los que se realizó disección de los planos que constituyen la pared abdominal anterior con el fin de estudiar las estructuras anatómicas que adquieren importancia a la hora de la realización del colgajo TRAM.

Estas estructuras anatómicas estudiadas durante la disección fueron comparadas con las estructuras que se abordan durante la cirugía de reconstrucción mamaria autóloga.

Para esto se utilizaron bisturí mango número 3 y 4, hojas número 15 y 24, fibra negra, pinzas de disección con y sin dientes, tijeras Iris y Mayo, portaagujas, agujas curvas, hilo de sutura nylon 3/0 y agujas intramusculares. Separadores de Farabeuf y Finochietto, entre otras cosas. **(Fig. 1)**

El material cadavérico fue conservado con la técnica MAR V de conservación en seco, desarrollada en el Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo de la Cátedra



**Fig. 1:** Parte del instrumental utilizado para la realización del trabajo

de Anatomía Normal de la Facultad de Medicina de la UNR. Se tomaron fotografías de todo el procedimiento con cámara Nikon D3100, objetivo nikkor 18-55. Para la edición de fotos se utilizó el programa Adobe Photoshop CS5 y para la realización de trabajo notebook HP Pavilion.

## Resultados

Se utilizaron dos (2) cadáveres de sexo femenino de entre 65 y 70 años de edad pertenecientes al Museo de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Ciencias Médicas, en los que se realizó disección de los planos que constituyen la pared abdominal anterior con el fin de estudiar las estructuras anatómicas que adquieren importancia a la hora de la realización del colgajo TRAM.

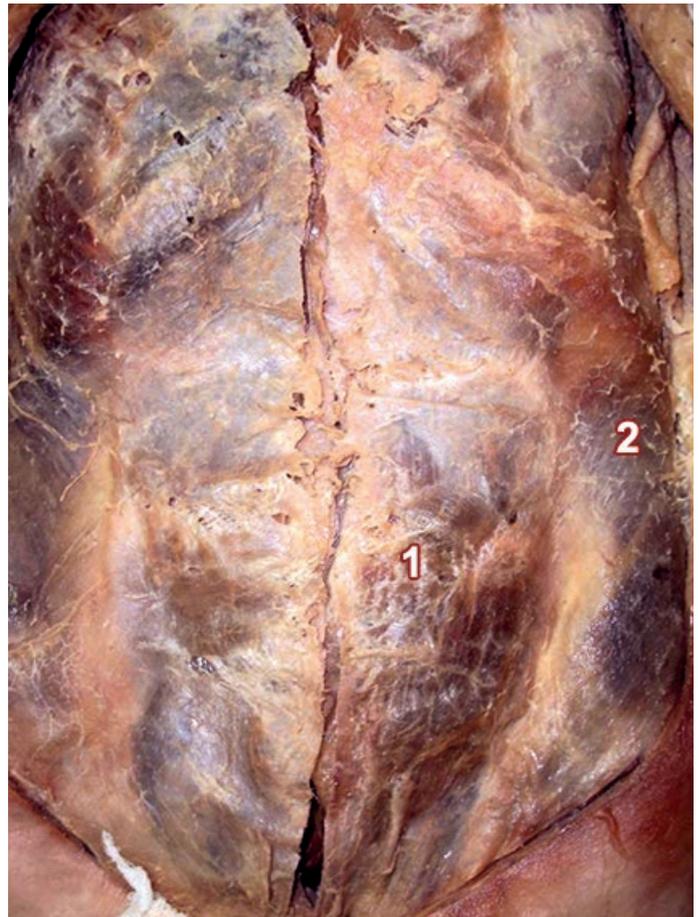
Las estructuras anatómicas estudiadas se compararon con el procedimiento quirúrgico en sí realizado en quirófano.

Al momento de la disección, se hizo hincapié en los diferentes planos que constituyen la pared anterolateral del abdomen, especialmente en las estructuras anatómicas que el cirujano debe conocer a la hora de la realización del colgajo TRAM. Se comenzó disecando la piel, el tejido celular subcutáneo hasta llegar al músculo recto del abdomen. (Figs. 2 y 3)

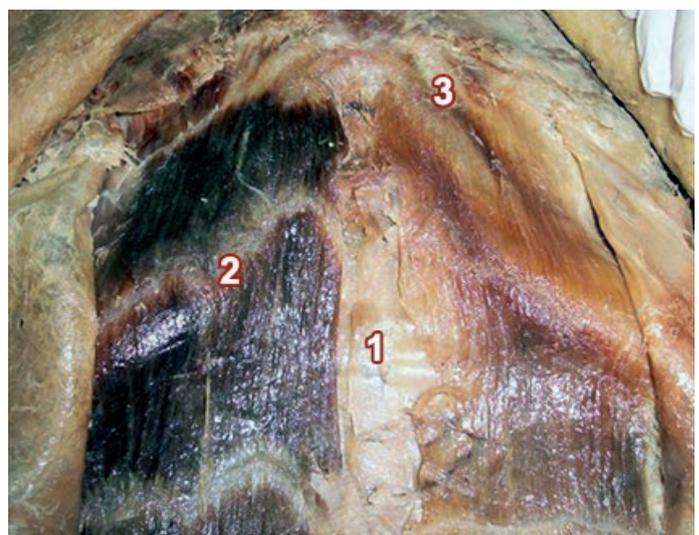


**Fig. 2:** Disección de la piel y el tejido celular subcutáneo

Este es definido como un músculo acintado, situado anteriormente, lateral a la línea mediana, extendido desde la parte anteroinferior del tórax hasta el pubis. Su inserción superior se divide en tres lengüetas que se fijan en el borde inferior del 5º cartílago costal, 6º y 7º cartílago costal hasta llegar a la apófisis xifoides. (Fig. 4).



**Fig. 3:** Músculos de la pared anterolateral del abdomen expuestos luego de retirar el tejido celular subcutáneo. 1) Hoja anterior de la vaina del recto, 2) Oblicuo mayor



**Fig. 4:** Inserciones proximales del músculo recto abdominal. 1) Línea media, 2) Inserciones tendinosas, 3) Inserciones musculares a nivel de los cartílagos costales y la apófisis xifoides

De estas inserciones las fibras musculares orientadas hacia abajo forman un músculo que se estrecha a medida que desciende hacia el pubis, las fibras musculares se encuentran interrumpidas por intersecciones tendinosas (tres o cuatro), una a la altura del ombligo, dos más arriba y una por abajo

del mismo. Su inserción inferior se halla sobre el pubis, entre la espina y la sínfisis. (Fig. 5) Por su cara profunda, el músculo, por intermedio de la cara posterior de su vaina, se relaciona con el tejido extraperitoneal, con el peritoneo parietal y las vísceras abdominales. (Fig. 6)



Fig. 5: Insetión distal del músculo recto abdominal



Fig. 6: Relación de la pared abdominal con las vísceras de la cavidad. 1) Hoja posterior de la vaina del recto anterior, 2) Epiplón mayor y vísceras de la cavidad abdominal

Dentro de la vaina del músculo recto del abdomen se encuentra de abajo hacia arriba, el recorrido de la arteria epigástrica inferior, rama de la arteria iliaca externa que asciende al encuentro de la rama terminal de la arteria torácica interna, la arteria epigástrica superior, rama de la arteria subclavia que llega al músculo por su parte superomedial, ambas se anastomosan con frecuencia estableciendo una larga vía anastomótica arterial en relación con el músculo recto del abdomen, entre las ramas de las arterias subclavia y la iliaca externa. (Figs. 7, 8 y 9)

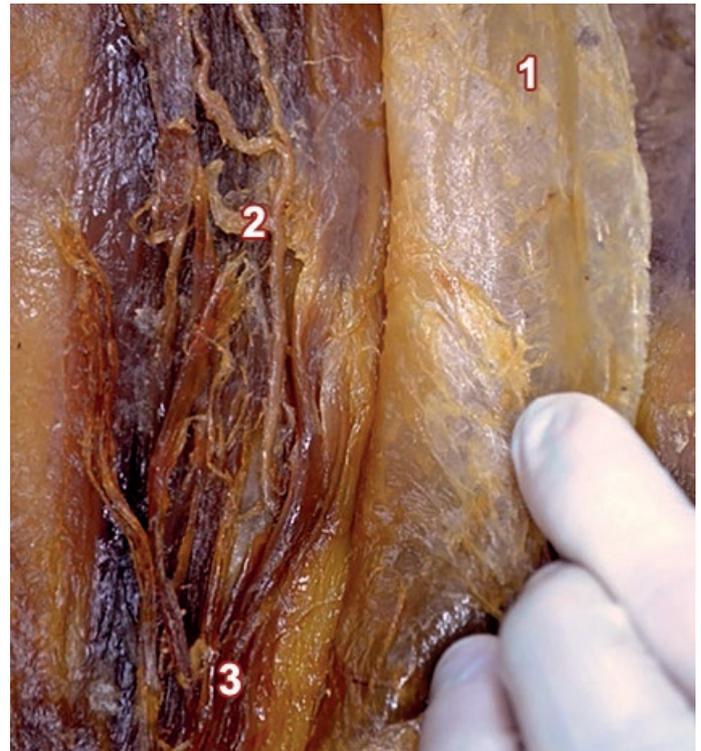


Fig. 7: Arteria epigástrica inferior en el espesor del músculo. 1) Hoja anterior de la vaina del recto, 2) Arteria epigástrica inferior, 3) Músculo recto anterior

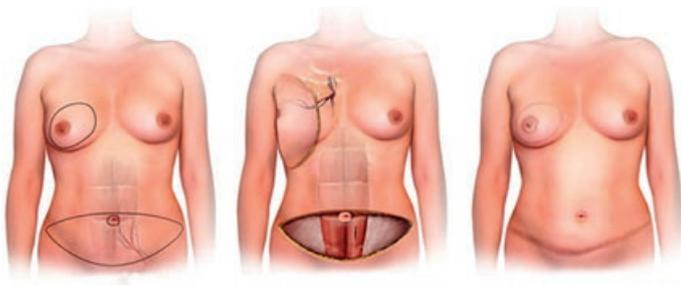


Fig. 8: Vasos epigástricos superior e inferior. Anastomosis por inosculación de ambos sistemas vasculares



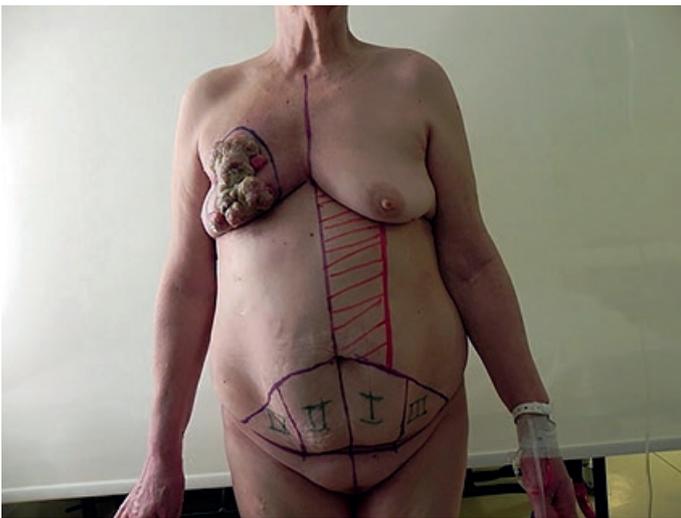
Fig. 9: Vasos epigástricos superior e inferior. Anastomosis por inosculación de ambos sistemas vasculares

Con respecto a la técnica en sí, se realiza la marcación de la piel con fibra negra, delimitando una elipse transversa con extensión superior por arriba del ombligo. **(Fig. 10)**



**Fig. 10:** Esquema de realización de colgajo TRAM

Este diseño captura las arterias perforantes superiores que derivan de la arteria epigástrica superior. La incisión alta por este motivo es más segura, ya que asegura a las perforantes de la epigástrica superior. Esto hace que el colgajo pediculado sea más confiable. El marcaje de la incisión inferior se hace lo más abajo posible para asegurar un cierre abdominal sin tensión, y da mejores resultados estéticos. **(Fig. 11)**



**Fig. 11:** Marcación del sitio de mastectomía y delimitación de colgajo TRAM

Se realizan las incisiones marcadas previamente, se eleva el colgajo dermograso en sentido lateral a medial hasta alcanzar las perforantes, se libera todo el músculo con las perforantes mediales y laterales intactas, a nivel del borde lateral e inferior del músculo recto, se identifican los vasos epigástricos inferiores hasta su origen, se ligan y se transfieren al colgajo. Se libera el músculo recto haciendo una incisión transversa justo por arriba de la sínfisis del pubis, se disecciona a través del tejido celular subcutáneo hasta su fascia, los vasos se localizan generalmente a nivel lateral, se levanta el colgajo TRAM, se pasa a través de un túnel subcutáneo (delimitado en el pliegue inframamario) hasta el defecto de mastectomía. **(Figs. 12, 13 y 14)**



**Fig. 12:** Liberación de recto anterior. 1) Recto anterior izquierdo, 2) Colgajo dermograso



**Fig. 13:** Mastectomía. Liberación de colgajo TRAM. 1) Mastectomía, 2) Colgajo dermograso



**Fig. 14:** Mastectomía. Liberación de colgajo TRAM

Durante este proceso hay que prestar especial atención a la orientación del pedículo, su excesiva torsión o tensión pueden dar isquemia del mismo. El colgajo entonces se moldea y se modela para parecerse a la mama contralateral. Finalmente la fascia abdominal se repara con malla protésica de polipropileno. **(ver Fig. 15)**



**Fig. 15:** Moldeado de mama derecha. Cierre de pared abdominal utilizando malla protésica de polipropileno

Para que un colgajo sea viable requiere un aporte arterial y un drenaje venoso comunicados a través de la microcirculación dentro del mismo. La arteria epigástrica inferior es el pedículo dominante del músculo recto constituyendo un vaso de mayor calibre que la arteria epigástrica superior, sin embargo el colgajo TRAM sobrevive basado en superiormente y transpuesto sobre su pedículo epigástrico superior. La arteria epigástrica inferior sirve como pedículo fundamental cuando un colgajo TRAM se basa inferiormente o se transfiere como colgajo libre, mediante anastomosis con los vasos axilares o torácicos y puede servir para incrementar la perfusión de un TRAM pediculado o basado superiormente. Por arriba del ombligo una red anastomótica comunica ambos sistemas epigástricos (inosculación).

## Conclusión

La trasposición de un colgajo TRAM estándar implica la disección de un segmento del músculo recto abdominal junto con una elipse subyacente de piel y tejidos subcutáneos basados en un pedículo constituido por la arteria epigástrica superior, el colgajo rota a través de un túnel subcutáneo hasta la pared anterior del tórax. Actualmente la reconstrucción mamaria con tejido autólogo tiene grandes ventajas en comparación a la utilización de materiales aloplásticos, ya

que tiene la capacidad de crear una mama con textura y apariencia natural, es un procedimiento por lo general bien tolerado, y presenta gran satisfacción de la paciente a corto y largo plazo. En pacientes no fumadoras y con buen tejido abdominal, el colgajo TRAM es una opción respetable para la reconstrucción de una mama simétrica y natural.

Dentro de la clasificación de colgajos miocutáneos puede ser considerado de tipo III ya que presenta dos pedículos de nutrición dominante, uno de ellos (pedículo superior) formado por la arteria mamaria interna que origina la arteria epigástrica superior, y el otro pedículo nutrido por la arteria epigástrica inferior. Ambos pedículos se anastomosan por inosculación por detrás y en el espesor de la masa del recto anterior.

Y por último, con respecto a las ventajas y desventajas de la utilización de un colgajo miocutáneo para la reparación, dentro del primer grupo se encuentran: poseen un rico aporte sanguíneo, el músculo proporciona un volumen en defectos profundos y extensos, se puede moldear para conseguir forma y volumen deseados siendo en apariencia muy parecido a una mama natural y por lo general suelen ser resistentes a la infección bacteriana por su rica vascularización, no obstante entre las desventajas se encuentran: deshiscencia de la herida postoperatoria, hematomas, seromas, entre otras.

## Referencias

1. Testut, L.; Jacob. O. *Atlas de Disección por Regiones*, Editorial P. Salvat, 1921, pp. 106-132.
2. Bouchet, A.; Cuilleret, J. *Abdomen, Anatomía Descriptiva, Topográfica y Funcional*, 1ª edición, 1ª reimpresión, Buenos Aires: Médica Panamericana S.A., 1984., pp. 9-16, 59-123.
3. Rouvière, H.; Delmas, A. *Tomo 2: Tronco, Anatomía Humana: Descriptiva, topográfica y funcional*, 9ª edición, 1ª reimpresión, Barcelona-México: Masson S.A., 1988, pp. 83-89, 92-110, 481-493, 505-509.
4. Latarjet, M.; Ruiz Liard, A. *Tomo 2: Músculos, fascias y aponeurosis del abdomen, Anatomía Humana*, 4ª edición, 3ª reimpresión, Buenos Aires: Médica Panamericana S.A., 2007, pp. 1307-1329.
5. Yokochi, C.; Rohen, J.; Weinreb, E. *Tórax, abdomen y dorso, Atlas fotográfico de anatomía del cuerpo humano*, 3ª edición, México, D.F.: Nueva editorial Interamericana, S.A., 1991, pp. 20-26.
6. Netter, F. *Abdomen, Atlas de anatomía humana*, 4ª edición, Barcelona, España: Elsevier Masson, 2007, pp. 249-267.
7. Abrahams, P.; Marks, S.; Hutchings, R. *Abdomen y pelvis, Gran atlas de Mc. Minn*, 5ª edición, Barcelona, España: Océano, 2003, pp. 222-227, 262-267.
8. Tarongí Capllonch, A.; Aguiar Simancas, J. M.; Collado Deslfa, J. M.; De Acosta Buesa, A. *Colgajos Musculares y Miocutáneos. Manual de Cirugía Plástica*. SECPRE 2000-2001.

9. Gascía Gutiérrez, J. J.; Samaniego, F. *Reconstrucción de la Pared Abdominal. Manual de Cirugía Plástica*. SECPRE 2000-2001.
10. De Pauli, D.; Gauna Antonelli, P.; Grignaffini, M.; Ibarzabal, J.; Medina, J.; Peña, E.: *Bases anatómicas para la reparación de hernias y eventraciones mediales mediante plásticas sin malla*. Director: Dr. Baetti, D. Bibliografía anatómica [on line]. 2010, vol. 47, no. 14 [citado 2011-08-28], pp. 42-43. Disponible en: <http://www.biblioanatomica.com.ar/Libro%20de%20Res%C3%BAmenes%20-%2047%C2%BA%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%20-%20Cipolletti%202010.pdf> . ISSN 1852-3889.
11. Ibarzabal, J.; Medina, J.; Blangini, E.; Simonetta, F.; Bumaguín, G.; Rahi, V. *Estudio anatómico del colgajo miocutáneo del tensor de la fascia lata para reconstrucción de la pared abdominal inferior*. Bibliografía anatómica [on line]. 2011, vol. 48, no. 1, pp. 53. Disponible en: <http://www.anatomia-argentina.com.ar/Libro%20de%20Resumenes%20-%2048%C2%BA%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%20-%20Sto%20Tome%202011.pdf> . ISSN 1852-3889.



# Morfometría renal. Parte I: Comportamiento de los diámetros renales normales por ultrasonografía en adultos jóvenes

## Renal morphometry. Part I: Behavior of normal renal diameters by ultrasound in young adults



Mederos Pérez, Iraldo<sup>1</sup>; Hernández Cuan, Cristina<sup>2</sup>; Rowe Sánchez, Josefina de la Caridad<sup>3</sup>; Miranda Rosales, Filiberto F.<sup>4</sup>; Morales Pérez, Viviana<sup>5</sup>

Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey (UCM) Camagüey - Cuba

E-mail de autor: Viviana Morales Pérez [mviviana@finlay.cmw.sld.cu](mailto:mviviana@finlay.cmw.sld.cu)

<sup>1</sup>Especialista en primer grado en MGI y en Histología, máster en urgencias médicas, Profesor Asistente

<sup>2</sup>Especialista en segundo grado en Anatomía Humana, Profesor Auxiliar

<sup>3</sup>Licenciada en enfermería. Especialista en primer grado en Anatomía Humana, Profesor instructor

<sup>4</sup>Especialista de primer grado en radiología. Profesor Asistente

<sup>5</sup>Especialista de primer grado en Histología. Profesor Asistente

### Resumen

**Fundamentos:** Para diagnosticar las enfermedades renales son importantes los estudios morfométricos y radiológicos.

**Objetivo:** Determinar las medidas renales normales humanas por ultrasonido.

**Métodos:** Se realizó una investigación descriptiva transversal en 104 de 352 estudiantes de medicina entre 19-22 años. Por ecografía se midieron los diámetros longitudinal, transversal y grosor del parénquima, en relación con los índices peso/talla y de masa corporal (IMC).

**Resultados:** Los diámetros longitudinales ( $102.60 \pm 6.73$  mm); transversales ( $43.96 \pm 3.88$  mm) y el espesor ( $11.00 \pm 1.28$  mm) fueron mayores en los riñones izquierdos e iguales según el sexo en ambos riñones ( $p > 0.05$ ), excepto en las mujeres, donde fue superior el diámetro longitudinal del riñón derecho ( $100.93 \pm 7.51$  mm). No hubo correlación de los diámetros con los índices peso/talla e IMC.

**Conclusiones:** los diámetros renales son mayores en el riñón izquierdo tanto en hombres como en mujeres adultos jóvenes con peso, talla e Índice de masa corporal normal y no hay correlación con estos índices.

**Palabras clave:** antropometría, evaluación nutricional, índice de masa corporal, morfometría renal, ultrasonografía, diámetros renales

### Abstract

**Foundation:** To diagnose kidney diseases are important morphometric studies and radiological.

**Objective:** To determine the human normal kidney ultrasound measures.

**Methods:** We conducted a cross-sectional descriptive research in 104 of 352 students of medicine between 19-22 years. Longitudinal, transverse diameters and thickness of parenchyma, in relation to the indices weight/height and BMI (BMI) were measured by ultrasound.

**Results:** longitudinal diameters ( $102.60 \pm 6.73$  mm); transverse ( $43.96 \pm 3.88$  mm) and thickness ( $11.00 \pm 1.28$  mm) were higher in the left and same kidneys according to sex in both kidneys ( $p > 0.05$ ), except in women, where it was higher than the longitudinal diameter of the right kidney ( $100.93 \pm 7.51$  mm). There was no correlation of the diameters with indices weight/height and BMI.

**Conclusions:** Renal diameters are greater in the left kidney both in men and in young adult women with weight, size and normal body mass index and there is no correlation with these indexes.

**Keywords:** anthropometry, nutrition, index evaluation of body mass, renal morphometric, ultrasonography, renal diameters

## Introducción

La morfometría es un método útil para cuantificar características cualitativas de forma y tamaño de los órganos, se puede realizar por métodos directos en piezas anatómicas o indirectos a través de imágenes, por tanto el ultrasonido diagnóstico permite realizar estudios morfométricos.<sup>1-2</sup>

Al respecto la morfometría renal, permite determinar valores "aproximados" de los diámetros del riñón, el grosor del

parénquima y mediciones de tumores renales, aspecto motivador para la realización del presente estudio, teniendo en cuenta la alta incidencia de enfermedad renal crónica (ERC) en Cuba y en Camagüey, además por la frecuencia con que se usa el ultrasonido para su diagnóstico.<sup>3-4</sup>

La ecografía es un indicador morfométrico importante en las enfermedades renales para confirmar el diagnóstico y para realizar procedimientos citohistopatológicos del riñón,<sup>5-6</sup> pero se necesita un valor de referencia y su variación según

talla, peso, el índice de masa corporal (IMC) y su relación con otros factores.

La longitud renal es un parámetro confiable en comparación con otro parámetro como la estimación volumétrica renal, y que se correlaciona adecuadamente con la función y con otras variables antropométricas.<sup>6</sup>

Otras técnicas imagenológicas también inocuas son las ecografías Doppler, la Tomografía Axial Computarizada (TAC) multicorte y la resonancia magnética nuclear (RMN) con estudios tridimensionales y angiográficos.<sup>7</sup>

En este trabajo se pretende utilizar la ecografía para caracterizar el patrón morfométrico macroscópico del riñón normal mediante la ecografía en adultos jóvenes, estudiantes de segundo año de medicina en Camagüey Cuba.

## Diseño metodológico

Se realizó un estudio descriptivo transversal en 352 estudiantes del segundo año de la carrera de medicina en la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey con edad entre 19 y 22 años durante el 2011.

Con el propósito de determinar las medidas renales humanas normales mediante el método ultrasonográfico en adultos jóvenes, se seleccionó una muestra al azar de 104 estudiantes, 43 masculinos y 61 femeninos, que decidieron asistir a la consulta de ultrasonografía del policlínico comunitario docente "José Martí" y se excluyeron las embarazadas, desnutridos (IMC < 18.5 Kg/m<sup>2</sup>), obesos (IMC > 30 Kg/m<sup>2</sup>) y estudiantes con enfermedad sistémica asociada y enfermedad renal.

Se recolectó la información mediante una Ficha de datos (FD), o Cuaderno de Recogida de Datos (CRD) (anexo 1), contentiva de las variables edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), diámetro longitudinal, diámetro transversal y grosor del parénquima renal.

Los datos se procesaron en Excel, también se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 19.0 en español para Windows.

Se aplicó la estadística descriptiva para las variables cuantitativas media (X-), desviación estándar (DS), y test de hipótesis de media y la prueba de Pearson para determinar asociación entre parámetros antropométricos pondoestaturales y morfométricos renales. Los datos se presentan en tablas y gráficos.

## Resultados

En la distribución de las variables antropométricas de peso, talla e índice de masa corporal (**Tabla 1**) se observó que los adultos jóvenes presentaron un peso promedio de 61.82 ± 7.29 Kg, una talla de 1.66 m ± 0.09 m y un IMC de 22.84 ± 1.76 Kg/m<sup>2</sup>.

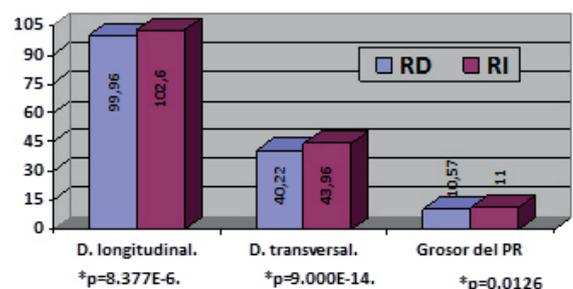
En su relación con el sexo presentó mayor media aritmética el peso corporal y la talla en el sexo masculino con 64.63 ± 6.22 Kg y 1.69 ± 0.06 m respectivamente, mientras que el sexo femenino tuvo mayor índice de masa corporal con 22.92 ± 1.71 Kg/m<sup>2</sup> no existió diferencia estadísticas significativas entre ambos sexos para estas tres variables (p>0.05).

Variables antropométricas	Sexo			
	Masculinos	Femeninos	Total	T. de hipótesis
	X± SD	X± SD	X± SD	(p=)
Peso (Kg)	64.63 ± 6.22	59.83 ± 7.38	61.82 ± 7.29	0.3099
Talla (m)	1.69 ± 0.06	1.63 ± 0.09	1.66 ± 0.09	0.4677
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	22.71 ± 1.85	22.92 ± 1.71	22.84 ± 1.76	0.4900

Fuente: Ficha de datos

**Tabla 1:** Distribución de variables antropométricas según sexo.

Hubo predominio del tamaño renal en el riñón izquierdo, muy significativo en las tres longitudes. (**Fig. 1**) El diámetro longitudinal del RI fue de 102.60 ± 6.73 mm superior a los 99.96 ± 7.10 mm en el RD (p=8.377E - 06); también, el transversal del RI fue mayor con 43.96 ± 3.88 mm por 40.22 ± 3.25 mm en el RD (p=9.000E - 14) y el grosor del parénquima del RI fue de 11.00 ± 1.28 mm, superior a los 10.57 ± 1.28 mm del derecho (p=0.0126).

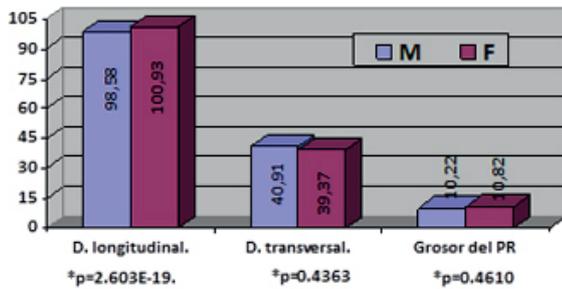


**Fuente:** Tabla 2. \* Test de hipótesis de media

**Fig. 1:** Distribución de Parámetros Morfométricos Renales en ambos riñones

En el riñón derecho según sexo (**ver Fig. 2**) se observó diferencia estadística significativa solo para el diámetro longitudinal que fue mayor en el sexo femenino 100.93 ± 7.51

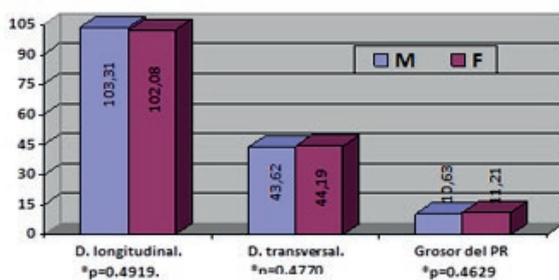
que en el masculino ( $98,58 \pm 6,31$  mm) con elevada significación ( $p=2.603E-19$ ), también predominó en las féminas el grosor del parénquima ( $10.82 \pm 1.23$  mm) y en los masculino fue mayor el diámetro transversal ( $40.91 \pm 2.85$  mm) pero sin significación estadística en los dos últimos ( $p>0.05$ ).



Fuente: Tabla 3

Fig. 2: Distribución de Parámetros Morfométricos del riñón derecho según sexo

En el riñón izquierdo (Fig. 3) se observó un comportamiento equitativo entre ambos sexos pues no hubo diferencia estadística significativa en ninguna de las mediciones ( $p>0.05$ ) aunque la media fue mayor en el diámetro longitudinal para los masculinos ( $103,31 \pm 6,73$ ) y en el diámetro transversal, mientras que el grosor del parénquima renal en las féminas con  $44,19 \pm 4,21$  mm y  $11,21 \pm 1,18$  respectivamente.



Fuente: Tabla 3

Fig. 3: Distribución de Parámetros Morfométricos del riñón izquierdo según sexo

El Coeficiente de correlación de Pearson (Tabla II) demostró independencia de todos los parámetros morfométricos renales con el peso, talla, e IMC, pues tienden a ser "cero". La correlación mayor fue (mayor dependencia) entre el diámetro transversal del riñón izquierdo quien disminuye 0.22 mm al aumentar el peso corporal (1 Kg) y el índice de masa corporal ( $1\text{kg}/\text{m}^2$ ), también ocurre así para el diámetro longitudinal del riñón derecho.

Parámetros ponderales	Parámetros Morfométricos de los riñones					
	Espesor del Parénquima		Diámetro Longitudinal		Diámetro Transversal	
	RD	RI	RD	RI	RD	RI
Peso (kg)	+0.01	-0.07	+0.06	+0.10	+0.07	-0.22
Talla (m)	-0.03	-0.12	-0.12	+0.09	+0.09	-0.02
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	+0.05	+0.10	-0.21	+0.03	+0.01	-0.22

Tabla II: Correlación entre los parámetros morfométricos renales y ponderales según el Coeficiente de Correlación de Pearson

## Discusión

El estado nutricional fue normal en los estudiantes de medicinas por los indicadores peso talla e índice de masa corporal, sin embargo, existe un elevado por ciento de obesidad en la población camagüeyana, pero la muestra fue tomada en adultos jóvenes con un rango de edad, peso y talla muy estrecho. La mayoría de los autores coincide en que la longitud del riñón sano mide entre 10-12 cm y 6 cm de ancho y el riñón izquierdo es discretamente mayor.<sup>8</sup>

Díaz Calderin<sup>9</sup> plantean que la longitud se puede extender hasta 20 cm, sin embargo, una discrepancia mayor de 2 cm entre las longitudes de ambos riñones se considera significativa.<sup>10</sup> El riñón puede crecer hasta los 18 años y decrece a partir de los 50 años por pérdida de tejido renal.

El grosor cortical normal mide alrededor de  $1,1 \pm 0,9$  cm, pero si se incluye la médula alcanza hasta 3.5 cm. Las medidas del riñón, tanto en la literatura como en el presente trabajo pueden esquematizarse en 12-6-3 cm, para indicar longitud, ancho y grosor del parénquima.<sup>11-8-9-10</sup>

Los diámetros renales que se obtuvieron tienen valores similares a los utilizados en las normas y procedimientos de la cátedra de radiología de la provincia y las diferencias observadas en los valores promedio de los parámetros estudiados en el riñón izquierdo y derecho no son estadísticamente significativas.<sup>12-13</sup>

En mamíferos uno de los riñones tiende a tener mayor volumen, sin una clara tendencia por uno en particular. Esto permite afirmar que el riñón izquierdo y derecho podrían ser considerados como equivalentes en términos de tamaño para los usos prácticos de la clínica médica.<sup>14</sup>

Por otra parte, los autores que describen las medidas antropométricas del riñón derecho e izquierdo por sexo tanto en estudios radiológicos como en las piezas frescas plantean que las mediciones en los ejes longitudinal, transversal y grosor del parénquima son mayores en el riñón izquierdo en ambos sexos en niños y en adultos jóvenes.<sup>15-6-7-8-11</sup>

En las mediciones realizadas por Torres<sup>16</sup> y Oyuela<sup>6</sup> se observó mayor longitud del riñón izquierdo en hombres. Es válido resaltar que las mediciones en los tres ejes se apoyan en trabajos realizados en piezas anatómicas frescas pues el resto de los trabajos de morfometría renal por ultrasonido solo recogen las mediciones realizadas en el eje longitudinal y grosor del parénquima.<sup>12-16</sup>

Es criterio del autor que esto ocurre pues el alumnado era sano, sin evidencia clínica o radiológica de enfermedad renal, con un rango de edad, peso y talla normal. Algunos autores plantean que el diámetro del parénquima renal disminuye con la edad y en presencia de enfermedades renales crónicas.<sup>5-8</sup>

También Oyuela Carrasco<sup>6</sup> plantea que la longitud renal disminuye al aumentar la edad siendo menor después de los 60, más significativo después de los 70 años, y que se correlaciona con el peso, la talla y el índice de masa corporal solo que en ese trabajo se toman muestra hasta la senectud.

Por otra parte, Torres Gutiérrez<sup>16</sup> realizó una investigación similar en estudiantes de medicina titulado "Tamaño renal por ultrasonido de los estudiantes de medicina de la UNAN-Managua" y las relaciones entre las longitudes renales y el sexo, peso y talla se encontraron un coeficiente de Pearson entre 0 y 1; y que el riñón izquierdo fue mayor que el derecho al igual que menciona la literatura internacional.

## Conclusiones

Los diámetros renales de adultos jóvenes con peso, talla e índice de masa corporal por ultrasonografía están dentro de valores normales en ambos riñones con predominio de todos los diámetros en el riñón izquierdo y presentan medidas equitativas según el sexo en ambos riñones.

## Referencias

1. Díaz Rojas PA. *Introducción a la morfometría y la estereología*. [Holguín: UCM; 2011]
2. Van Der Molens; Martínez N.; González, José R. 2007. *Introducción a la morfometría geométrica: Curso teórico-práctico*. CENPAT, CONICET.86.
3. Grupo Nacional de Nefrología. *Resumen de las estadísticas del plan nacional de diálisis y trasplantes renal*. 2011.
4. *Anuario Estadístico de Salud 2012*. Ciudad de la Habana, Cuba. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. 2012.
5. Palmer Philip E.S.; Breyer B.; Bruguera C.A.;Gharbi H.A.;; Goldberg B.B.;Tan F.E. H.; et al. *Manual de diagnóstico ultrasónico*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1996.
6. Oyuela Carrasco J.; Rodríguez Castellanos F.; Kimura E.; Delgado R.E.; Herrera Félix J.P. *Longitud renal por ultrasonografía en población mexicana adulta*. Nefrología. 2009; 29(1):30-34
7. Daricó Méndez C.L.; Arencibia Sosa H.; Silva Ferrera J. *Caracterización clínica e imagenológica de niños y niñas con malformaciones urogenitales*. MEDISAN [Internet]. 2011 Nov [citado 2012 Sep. 26]; 15(11): Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192011001100001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192011001100001&lng=es)
8. Sague Larrea J.L.; Ferrer Caser E.; Arias Lorente A.A.; Rivero Alvisa A.; Pinilla Gonzales R.; Llaudi Gómez V ,et al. *Urología* . La Habana: Ecimed 2012. Págs. 2-68.
9. Díaz Calderín Y.; Valdés Martín S.; Cordiés Jackson E. *Pediatría V. La Habana Editores científicos Dr. Ernesto de la Torre Montejo y Dr. Eduardo José Pelayo González-Posada 2009*, Cap. 13, págs. 2053-2061 Disponible en: [http://gsdl.bvs.sld.cu/PDFs/Coleccion\\_Pediatria/pediatria\\_tomov/pediatriav\\_completo.pdf](http://gsdl.bvs.sld.cu/PDFs/Coleccion_Pediatria/pediatria_tomov/pediatriav_completo.pdf)
10. Rivera Gorriñ M.; Quereda Rodríguez-Navarro C. *La Ecografía realizada por el nefrólogo: Nuestra Experiencia Nefroplus* [Internet]. 2009 [citado 2012 Sep. 26]; 2(1): Disponible en: [http://www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos&idarticulo=10139&idlangart=ES&preproduccion=&in\\_window=1](http://www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos&idarticulo=10139&idlangart=ES&preproduccion=&in_window=1)
11. *Ultrasonido – Telemedicina* [Internet]. Colombia: American Institute of Ultrasound in Medicine; © 2010 [actualizado 24 may 2009; citado 12 sep 2012]. Disponible en: <http://www.gonzalodiaz.net/ultrasonido/lista/ultrasonidos.shtml>
12. Pereira Recio H.; Chávez Guerra V. *Diagnóstico ultrasonográfico de complicaciones en el paciente con insuficiencia renal aguda postransplante renal*. Hospital Universitario Clínico Quirúrgico "Manuel Ascunce Domenech". Camagüey. Rev. AMC 2007; 11(5) ISSN 1025-0255
13. Rivero García, C. de la C.; Fernández Rivero C. *Sinopsis de Ecografía*. Cátedra de Imagenología. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". Camagüey. 2010
14. Luis Tello C.; De Requeséns J. *Volumetría ecográfica renal y su correlación con el peso corporal y la edad en caninos adultos*. Rev. Avances en Ciencias Veterinarias, Vol. 10, N 2, 1995.
15. García Hernández, F.; Pérez Monsalve, E. *Anales de anatomía normal* / Sociedad Chilena de Anatomía Normal. An. anat. norm. Santiago 2010 ISSN 0716-7296 <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&lang=p&nextAction=lnk&base=LILACS&exprSearch=%22An.%20anat.%20norm/1986,4%281%29%22&indexSearch=TA>
16. Torres Gutiérrez M. A. *Tamaño renal por ultrasonido de los estudiantes de medicina de la UNAN-Managua MEDISAM* [internet] .2003; Managua;. 29 p. graf.



## Morfometría de la fosa craneal posterior: Importancia en los abordajes retrocondíleos



### *Morphometry of the posterior cranial fossa: Importance in retrocondylar approaches*



Ganador Premio "Gumersindo Sanchez Guisande 2015" al mejor trabajo de Neuroanatomía

Zimelewicz Oberman, Dan; Pérez Zabala, Joaquín; López, Tomás

Instituto Universitario del Hospital Italiano  
Equipo de Disección - II Cátedra de Anatomía  
Facultad de Medicina - Universidad Buenos Aires (UBA)  
Laboratorio Neuroanatomía División Neurocirugía Hospital de Clínicas  
Universidad Buenos Aires (UBA) Buenos Aires - Argentina

E-mail de autor: Daniela I. Dan Zimelewicz Oberman [dan.zimelewicz@hospitalitaliano.org.ar](mailto:dan.zimelewicz@hospitalitaliano.org.ar)

#### Resumen

**Introducción:** La FCP está conformada por diversas estructuras neurovasculares que ingresan y salen del neurocráneo a través del foramen magnum, conducto del hipogloso, el foramen yugular y por el conducto auditivo interno. El conocimiento anatómico y morfométrico es fundamental para evitar el daño en esta región durante procedimientos quirúrgicos. Abordajes laterales para acceder a la FCP son frecuentemente utilizados para el tratamiento de patologías localizadas en el FM, CH, FY y CAI. La distancia entre estos forámenes y su contenido son particularmente importantes debido que ellos presentan un sitio de potenciales complicaciones durante el acto quirúrgico.

**Objetivos:** El propósito de este trabajo es hacer un estudio morfométrico entre la distancia del punto retrocondíleo (PR) hasta los principales forámenes de la fosa craneal posterior y relacionar su importancia con las distintas estructuras neurovasculares que se encuentran en esta región

**Materiales y Métodos:** En el presente estudio descriptivo transversal analizamos 55 cráneos humanos secos de sexo desconocido de los cuales 39 estudiamos además distintas mediciones del neurocráneo. Medimos la distancia desde el punto retrocondíleo hasta el básion, el borde posterior del conducto del hipogloso, la prolongación de la espina yugular en el hueso occipital del foramen

yugular y el borde posterior del conducto auditivo interno en el hemicráneo derecho e izquierdo.

También se registró la presencia del tabique oseo completo del foramen yugular en ambos lados. Además medimos la longitud y el ancho del foramen magnum y del cóndilo del hueso occipital. Todas las mediciones fueron realizadas con un calibre vernier electrónico.

En 3 preparados formolizados al 10% se realizó una disección de la FCP para estudiar la anatomía del ángulo pontocerebeloso y la relación de las estructuras neurovasculares aledañas.

**Resultados:** Las mediciones del endocráneo, desde el PR hasta el CH, el FY y el CAI la media global de estas distancia fue de 9,57mm, 17,22mm y de 30,17mm respectivamente. En las mediciones del exocráneo la media global de la longitud y el ancho del FM fue de 34,51mm y 29,85mm respectivamente. La longitud y el ancho del CO fueron de 24,55mm y de 12,77mm. La distancia desde el PR hasta el basion fue de 24,43mm

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos en el presente estudio proporcionan información adicional a la morfología de esta región de la base del cráneo, la cual ayudara en reducción de la morbimortalidad durante las intervenciones quirúrgicas.

**Palabras clave:** fosa craneal posterior, abordaje retrosigmoideo, abordaje extremo lateral, punto retrocondíleo

#### Abstract

**Introduction:** The FCP consists of various neurovascular structures entering and leaving the neurocranium through the foramen magnum, hypoglossal canal, the jugular foramen and the internal auditory canal. The anatomical and morphometric knowledge is critical to avoid damage in this region during surgical procedures. Lateral approaches to access the FCP are frequently used for the treatment of pathologies located in the FM, HC, JF and IAC. The distance between these foramina and their contents are

particularly important because they present a site of potential complications during surgery.

**Objectives:** The purpose of this paper is to study morphometric distance between retrocondileo point (PR) to the main foramen of the posterior cranial fossa and relate their significance to the various neurovascular structures found in this region

**Materials and methods:** In this cross-sectional study we analyzed 55 dried human skulls of unknown sex which studied 39 different measurements also brain box. We measure the distance from the retrocondileo point to the basion, the back edge of the

*hypoglossal canal, extending the spine jugular in the occipital bone of the jugular foramen and the trailing edge of the internal auditory canal on the right and left skull half.*

*The presence of the complete bony wall of the jugular foramen on both sides was also recorded. In addition we measure the length and width of the foramen magnum and occipital condyle bone. All measurements were made with a vernier caliper mail.*

*3 prepared formolized 10% of the FCP dissection was performed to study the anatomy of the cerebellopontine angle and the ratio of the surrounding neurovascular structures.*

*Results: Endocranium measurements from the PR to the HC, the JF and IAC global average of these distance was 9,57mm,*

*17,22mm and 30,17mm respectively. Exocráneo measurements of global mean length and width of the FM was 34,51mm and 29,85mm respectively. The length and width of the OC were 24,55mm and 12,77mm. The distance from the PR to the basion was 24,43mm*

*Conclusions: The results obtained in this study provide additional morphology of this region of the skull base information, which will help in reducing morbidity and mortality during surgery.*

**Keywords:** *posterior cranial fossa, retrosigmoid approach, far lateral approach, retrocondyle point*

## Introducción

La fosa craneal posterior (FCP) es la porción más amplia, profunda y dorsal de la cavidad interna de la base del cráneo. Es el sitio donde se encuentran numerosas estructuras que regulan las funciones autonómicas vitales, actividades motoras y sensoriales, vías de proyecciones eferentes y aferentes que conectan la cavidad craneal con el conducto raquídeo y los centros para el control del equilibrio y de la marcha.<sup>1</sup>

El foramen magno (FM) se encuentra en el centro de la base del cráneo y a través de éste pasa el bulbo raquídeo envuelto por las meninges, el nervio accesorio y el complejo vascular vertebrobasilar.

Anterolateral al FM se encuentra el cóndilo occipital (CO) de cada lado, que participa en la articulación craneovertebral con el atlas.<sup>2</sup>

El canal del hipogloso (CH) está localizado en el CO y en el borde anterolateral del FM, está rodeado por hueso cortical y da paso al nervio hipogloso, ramas meníngeas de la arteria faríngea ascendente y al plexo venoso que permite una comunicación entre el plexo venoso basilar y el seno marginal.<sup>3</sup>

El foramen yugular (FY) es un canal largo formado por la porción petrosa del hueso temporal y posterior por el hueso occipital, es la ruta de salida venosa del cráneo.

Hovelacque (1967) fue el primero que propuso la división del foramen yugular en un compartimento anteromedial (parte nerviosa) que transmite el nervio glossofaríngeo, el nervio vago y el nervio accesorio, y un compartimento posterolateral (parte vascular) en el cual el seno sigmoideo sigue como la vena yugular interna.<sup>4-5</sup>

El conducto auditivo interno (CAI) está localizado en la porción petrosa del hueso temporal y tiene la forma de un foramen oval.

A través de él pasan el nervio facial, el nervio intermedio, el nervio vestibulococlear y la arteria timpánica.<sup>6</sup>

La FCP está conformada por diversas estructuras neurovasculares que ingresan y salen del endocráneo a través de distintos forámenes.

El conocimiento anatómico y morfométrico de esta región son fundamentales para evitar el daño durante procedimientos quirúrgicos.<sup>4-7-8</sup>

Abordajes laterales para acceder a la FCP son frecuentemente utilizados para el tratamiento de patologías localizadas en el FM, CH, FY y CAI (9-13). La distancia entre estos forámenes y su contenido son particularmente importantes debido que ellos presentan un sitio de potenciales complicaciones durante el acto quirúrgico (9,14).

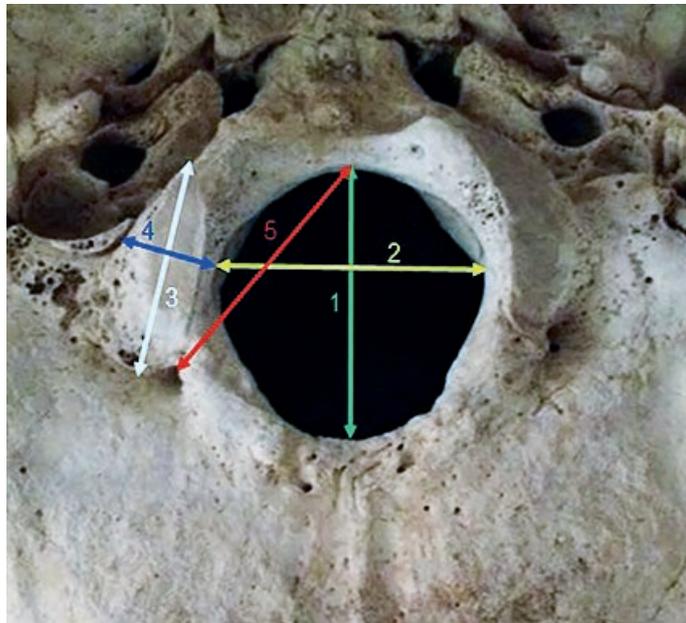
El propósito de este trabajo es hacer un estudio morfométrico entre la distancia del punto retrocondíleo (PR) hasta los principales forámenes de la fosa craneal posterior y relacionar su importancia con las distintas estructuras neurovasculares que se encuentran en esta región. El punto retrocondíleo se encuentra en la depresión posterior del cóndilo occipital, en su borde medial. Para validar la frecuencia de este, medimos la distancia entre el PR hasta el básion, punto medio del margen anterior del foramen magnum, teniendo como resultado que no hubo diferencias significativas.

Con la información recabada se expondrá la aplicación anatoquirúrgica de este estudio para los distintos abordajes de fosa posterior.

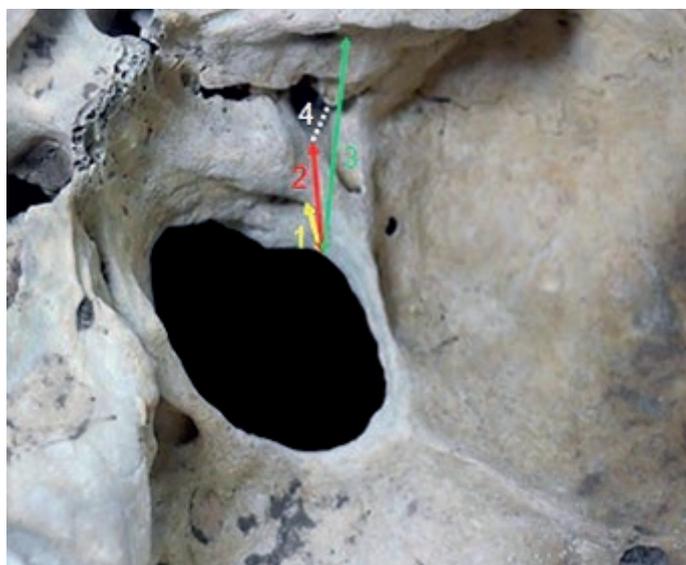
## Material y métodos

En el presente estudio descriptivo transversal analizamos 55 cráneos humanos secos de sexo desconocido de los cuales 39 estudiamos mediciones del endocráneo.

Medimos la distancia desde el punto retrocondíleo hasta el básión, el borde posterior del canal del hipogloso, la prolongación de la espina yugular en el hueso occipital del foramen yugular y el borde posterior del conducto auditivo interno en el hemicráneo derecho e izquierdo. (Figs. 1 y 2)



**Fig. 1:** Vista inferior del exocráneo. Se puede observar las distancias medidas en el exocráneo: Longitud (1) y el ancho (2) del foramen magnum, la longitud (3) y el ancho (4) del condilo occipital y la distancia entre el punto retrocondíleo y el básión (5)



**Fig. 2:** Vista superior del endocráneo. Se puede observar las distancias medidas en el endocráneo. La distancia entre el punto retrocondíleo y el conducto de hipogloso (1), foramen yugular (2) y conducto auditivo interno (3). Se puede observar la prolongación de la espina yugular en el hueso occipital (4)

También se registró la presencia del tabique óseo completo del foramen yugular en ambos lados. Además medimos la longitud y el ancho del foramen magnum y del condilo del hueso occipital. Todas las mediciones fueron realizadas con un caliper vernier electrónico.

En 3 preparados formolizados al 10% se realizó una disección de la FCP para estudiar la anatomía del ángulo pontocerebeloso y la relación de las estructuras neurovasculares aledañas.

## Resultados

El intervalo, la media y la asociación de la desviación estándar de las mediciones tomadas en el exocráneo de la derecha e izquierda del CO y del PR, junto con las del FM se pueden observar en la **Tabla I**.

Distancia (n=55)	Media ± DS (mm)		Intervalo (mm)	
	D	I	D	I
Longitud FM	34,51 ± 2,53		29,08 – 40,95	
Ancho FM	29,85 ± 2,94		24,05 – 38,27	
Longitud CO	24,43 ± 2,56	24,68 ± 2,7	20,55 – 31,33	20,31 – 31,24
Ancho CO	12,68 ± 1,67	12,87 ± 1,75	9,93 – 17,55	10,39 – 17,34
PR – Básión	24,43 ± 1,87	24,43 ± 1,73	20,2 – 28,09	21,04 – 28,47

DS: Desviación estándar; FM: Foramen magnum; CO: Cóndilo del occipital; PR: Punto retrocondíleo

**Tabla I:** Mediciones del Exocráneo

- La media global y la desviación estándar de las dimensiones del CO son las siguientes: CO longitud y ancho 24,55 ± 2,63mm y 12,77 ± 1,77mm respectivamente.
- La media global y la desviación estándar de la dimensión del PR hasta el básión fue la siguiente: 24,43 ± 1,8mm.
- La media global y la desviación estándar de las dimensiones del FM son las siguientes: FM longitud 34,51 ± 2,53mm y ancho 29,85 ± 2,94mm.

El intervalo, la media y la asociación de la desviación estándar de las mediciones tomadas en el endocráneo de la derecha e izquierda del PR hasta el CH, el FY y el CAI se pueden observar en la **Tabla II**.

Distancia (n=39)	Media ± DS (mm)		Intervalo (mm)	
	D	I	D	I
PR – CH	9,39 ± 1,54	9,76 ± 1,63	6,68 – 12,87	6,38 – 12,54
PR – FY	17,14 ± 1,96	17,31 ± 2,08	13,52 – 22,54	12,47 – 22,58
PR – CAI	30,25 ± 2,95	30,10 ± 2,73	21,73 – 34,78	22,59 – 34,87

DS: Desviación estándar; PR: Punto retrocondíleo, CH: Conducto Hipogloso; FY: Foramen yugular; CAI: Conducto auditivo interno

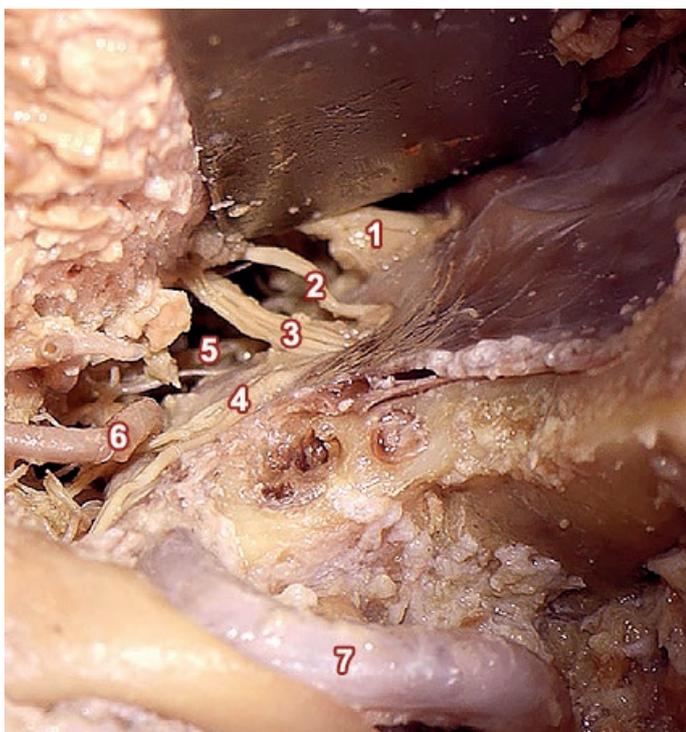
**Tabla II:** Mediciones del Endocráneo

- La media global y la desviación estándar de la distancia entre el PR hasta el FY fue la siguiente: PR – FY  $17,22 \pm 2,02\text{mm}$ .
- La media global y la desviación estándar de la distancia entre el PR hasta el CAI fue la siguiente: PR – CAI  $30,17 \pm 2,84\text{mm}$ .

No hubo diferencias significativas en los resultados obtenidos del lado derecho e izquierdo.

La tabicación completa del FY se observó en 6 / 39 cráneos (15,38%), siendo 4 (10,25%) del lado derecho y 2 (5,12%) del lado izquierdo.

Luego de la apertura dural en los preparados disecados, observamos que la retracción hacia medial de la superficie lateral del hemisferio cerebeloso permite abordar la zona media del ángulo pontocerebeloso. La movilización hacia arriba y medial del borde inferolateral del cerebelo da acceso a la zona inferior del ángulo pontocerebeloso (por ejemplo, para tratar un tumor del foramen yugular). Observamos que existe una estrecha relación entre la arteria cerebelosa posteroinferior (PICA) y la raíz espinal del nervio accesorio (XI) y la arteria vertebral, por la cual las raíces nerviosas pasan entre las dos arterias para llegar al foramen yugular. Además la arteria vertebral antes de anastomosarse con su contralateral se encuentra inferomedial al CH. (Figs. 3 y 4)



**Fig. 3:** Vista Posterior del angulopontocerebeloso derecho. Se puede observar desde superior a inferior el nervio vestibulococlear (1), el nervio glosofaríngeo (2), nervio vago (3), nervio accesorio (4), nervio hipogloso (5), la arteria cerebelosa posteroinferior (6) y la arteria vertebral (7)



**Fig. 4:** Vista posterior de la fosa craneal posterior y la relación entre los pares craneales. Se puede observar ingresando en el conducto auditivo interno el nervio facial y vestibulococlear (1), ingresando en el foramen yugular el nervio glosofaríngeo (2), vago (3) y la raíz bulbar (4) y espinal (5) del nervio accesorio y su relaciones con la porción intradural de la arteria vertebral (6). Por adelante se observe el nervio hipogloso (7) ingresando en el canal hipogloso

## Discusión

Un conocimiento detallado y la comprensión de la morfometría de la base del cráneo de la fosa craneal posterior es un prerrequisito para las intervenciones quirúrgicas en esta región, especialmente con el abordaje transcondilar.<sup>15</sup>

Muchos abordajes quirúrgicos están relacionados con una alta mortalidad y morbilidad cuando son realizados sin un conocimiento detallado del análisis morfométrico.<sup>15-16</sup>

Es fundamental para el neurocirujano este conocimiento para facilitar y mejorar los procedimientos quirúrgicos.

El abordaje suboccipital lateral, también denominado retrosigmoideo, es actualmente la vía de acceso más utilizada para patologías en la región del ángulo pontocerebeloso.<sup>17-18</sup>

Este abordaje provee una excelente exposición de los hemisferios cerebelosos, la porción lateral de la protuberancia, la porción más alta del bulbo raquídeo, el complejo vertebro basilar, el FY, el CAI y los pares craneales IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI.<sup>10-19</sup>

Sin embargo, el acceso a lesiones que se encuentran en la cara anterolateral del foramen magno se encuentra restringidas por la interposición de la porción escamosa y los

cóndilos del hueso occipital. Estas estructuras óseas pueden ser resecadas transformando el abordaje suboccipital lateral en un abordaje far – lateral transcondilar. Esto permite un mejor acceso a la región anterior y anterolateral del foramen magnum, otorgando al neurocirujano un mejor ángulo de visualización para las lesiones que se encuentran en esta región.<sup>2-3-9-14-20</sup>

El conocimiento de la localización precisa del CH es importante para la comprensión de las relaciones que presenta con las estructuras alrededor. Además, al fresar el CO es fundamental para el neurocirujano el conocimiento de la profundidad y dirección del CH para evitar la lesión del nervio hipogloso.<sup>7-15</sup>

En el presente estudio la media global y la desviación estándar de la longitud y el ancho del CO fue  $24,55 \pm 2,63\text{mm}$  y  $12,77 \pm 1,77\text{mm}$  respectivamente. Las mediciones de la longitud y ancho son comparables con los resultados obtenidos por otros autores previos  $23,04\text{mm}$  y  $10,06\text{mm}$  respectivamente.<sup>21-25</sup>

En el presente estudio la media global y la desviación estándar de la distancia PR – CH fue de  $9,57 \pm 1,58\text{mm}$ . Estas mediciones están similares a los valores obtenidos por Kalthur SG et. al (24)  $9,05 \pm 1,8\text{mm}$ . Sin embargo estas distancias difieren y son más bajas de acuerdo con las mediciones obtenidas por Muthukumar, N. et al. y Barut, N. et. al  $12,6\text{mm}$  y  $12,5\text{mm}$  respectivamente.<sup>23-25</sup>

La media global y la desviación estándar de la distancia entre el PR – Bación en el presente estudio fue de  $24,43 \pm 1,8\text{mm}$ . Los resultados obtenidos por Kalthur SG et al.  $27,5 \pm 2,4\text{mm}$ ,<sup>24</sup> son comparables con los de nuestro estudio.

En procedimientos como la exposición a través del abordaje extremo lateral infrayugular transcondilar transtuberular, la perforación del tubérculo yugular es necesario.<sup>26</sup>

Lesiones a las estructuras neurovasculares adyacentes al FY pueden ocurrir si la anatomía de esta región no está completamente entendida. La distancia media global y la desviación estándar entre el PR – FY en el presente estudio fue de  $17,22 \pm 2,02\text{mm}$ . Estas mediciones fueron similares a las de otros autores  $15,81 \pm 2,5\text{mm}$ .

En este estudio los resultados obtenidos de la longitud y ancho del FM fueron  $34,51 \pm 2,53\text{mm}$  y  $29,85 \pm 2,94\text{mm}$  respectivamente. Nuestros resultados son comparables a la media de la longitud y ancho obtenidos por Murshed, KA et al. y autores previos,  $35,9 \pm 3,29\text{mm}$  y  $30,4 \pm 2,59\text{mm}$  respectivamente.<sup>8-27-28</sup>

## Conclusión

Consideramos que el conocimiento anatómico de la morfometría de la fosa craneal posterior es de fundamental importancia para radiólogos intervencionistas y neurocirujanos a la hora de realizar abordajes en el ángulo pontocerebeloso o en la hora de fresar el cóndilo del hueso occipital, con el objetivo de evitar posibles complicaciones relacionadas con la lesión de alguna estructura aledaña a estos forámenes o de lesionar el nervio hipogloso en el momento de reseca el hueso occipital.

En el presente trabajo se realizó un análisis morfométrico del FM y CO, y la distancia entre los forámenes de la FCP. La variación de las mediciones de la longitud y el ancho del FM, también informada en estudios previos, es independiente a la distancia de las distintas mediciones realizadas en el trabajo.

En comparación con otros estudios se obtuvieron resultados similares y diferentes en las mediciones. Los resultados obtenidos en el presente estudio proporcionan información adicional a la morfología de esta región de la base del cráneo, la cual ayudara en la reducción de la morbimortalidad en las intervenciones quirúrgicas.

## Referencias

1. Rhoton, A.L. *Cerebellum and fourth ventricle*. Neurosurgery [Internet]. 2000 Sep [cited 2015 Apr 17];47(3 Suppl):S7–27. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10983303>
2. Rhoton, A.L. *The Foramen Magnum*. Neurosurgery [Internet]. 2000 Sep;47(Supplement):S155–S193. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?site=WKPTLP:landingpage&an=00006123-200009001-00017>
3. Voyvodic, F. *The hypoglossal canal: Normal MR enhancement pattern*. Am J... [Internet]. 1995 Mar [cited 2015 Jun 11];66(3 Suppl):104–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20173511>
4. Patel, R.; Mehta, C. *Morphometric study of Jugular Foramen at base of the skull in South Gujarat region*. IOSR J Dent Med Sci [Internet]. 2014;13(9):58–61. Available from: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol13-issue9/Version-7/K013975861.pdf>
5. Krishnamurthy KCRLGLNA. *Morfometría del foramen yugular en cráneos humanos secos del sur de la India*. Rev ARGENTINA...2011;2(3):85 – 88.
6. Marques, S.R.; Ajzen, S.D.; Ippolito, G.; Alonso, L.; Isotani, S.; Lederman, H. *Morphometric analysis of the internal auditory canal by computed tomography imaging*. Iran J Radiol [Internet]. 2012 Jun [cited 2015 May 27];9(2):71–8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3522352&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
7. Magnum, F.; Kizilkanat, E.D.; Boyan, N.; Soames, R.; Oguz, O. *Morphometry of the Hypoglossal Canal, Occipital*. 2006;16(3):121–5.
8. Kanodia, G.; Parihar, V.; Yadav, Y.R.; Bhatele, P.R.; Sharma, D. *Morphometric analysis of posterior fossa and foramen magnum*. J Neurosci Rural Pract [Internet]. 2012 Sep

[cited 2015 May 18];3(3):261–6. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3505313&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

9. Flores, B.; Boudreaux, B.; Klinger, D. *The far-lateral approach for foramen magnum meningiomas*. Neurosurg... [Internet]. 2013 [cited 2014 Oct 21];35(December):1–10. Available from: <http://thejns.org/doi/abs/10.3171/2013.10.FOCUS13332>

10. Campero, A.; Herrera, D.; Ajler, P. *Abordaje retrosigmoideo*. Rev ARGENTINA ... [Internet]. 2014 [cited 2014 Oct 6];28:114–9. Available from: [http://www.aanc.org.ar/revista/files/PDFS/NC\\_28\\_03.pdf#page=55](http://www.aanc.org.ar/revista/files/PDFS/NC_28_03.pdf#page=55)

11. George, B.; Dematons, C.; Cophignon, J. *Lateral approach to the anterior portion of the foramen magnum. Application to surgical removal of 14 benign tumors: Technical note*. Surg Neurol [Internet]. 1988 Jun [cited 2014 Oct 14];29(6):484–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3375978>

12. James, K.; Liu, M.D.; William, T. Couldwell, M.D.P. *Far-lateral transcondylar approach: surgical technique and its application in neurenteric cysts of the cervico-medullary junction*. Neurosurg Focus [Internet]. 2005;18. Available from: <http://thejns.org/doi/pdf/10.3171/foc.2005.19.2.10>

13. Rhoton, A.L. *The Foramen Magnum. Neurosurgery* [Internet]. 2000 Sep;47(Supplement):S155–S193. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006123-200009001-00017>

14. Štimac, D. ; Koruga, N.; Sekhar, N. *Vertebrobasilar junction aneurysm: surgical treatment via far lateral transcondylar approach*. Neurol Croat [Internet]. 2011 [cited 2015 Jun 11];60. Available from: <http://neurologiacroatica.com/en/pdf/01-58-a5.pdf>

15. Katsuta, T.; Toshio, M.; Hung, T.; Wen, R. L.A. Rhoton chypo.pdf. 2000. p. 206 – 210.

16. Wanebo, J.E.; Chicoine, M.R. *Quantitative analysis of the transcondylar approach to the foramen magnum. Neurosurgery* [Internet]. 2001 Oct [cited 2015 Jun 11];49(4):934–41; discussion 941–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11564256>

17. Jr AR. *The cerebellopontine angle and posterior fossa cranial nerves by the retrosigmoid approach. Neurosurgery* [Internet]. 2000 [cited 2015 Apr 17];47(3). Available from: [http://journals.lww.com/neurosurgery/Abstract/2000/09001/The\\_Cerebellopontine\\_Angle\\_and\\_Posterior\\_Fossa.13.aspx](http://journals.lww.com/neurosurgery/Abstract/2000/09001/The_Cerebellopontine_Angle_and_Posterior_Fossa.13.aspx)

18. Samii, M.; Turel, K.E.; Penkert, G. *Management of seventh and eighth nerve involvement by cerebellopontine angle tumors*. Clin Neurosurg [Internet]. 1985 Jan [cited 2014 Oct 24];32:242–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3933876>

19. Campero, A.; Ajler, P.; Emmerich, J. *Abordajes neuroquirúrgicos al cerebro y la base del cráneo*. Ediciones. 2013.

20. Dowd, G.; Zeiller, S.; Awasthi, D. *Far lateral transcondylar approach: dimensional anatomy*. Neurosurgery [Internet]. 1999 [cited 2015 Jun 11];45(July). Available from: [http://journals.lww.com/neurosurgery/Abstract/1999/07000/Far\\_Lateral\\_Transcondylar\\_Approach\\_\\_Dimensional.23.aspx](http://journals.lww.com/neurosurgery/Abstract/1999/07000/Far_Lateral_Transcondylar_Approach__Dimensional.23.aspx)

21. Schwaber, M.K.; Netteville, J.L.; Maciunas, R. *Microsurgical anatomy of the lower skullbase. A morphometric analysis*. Am J Otol [Internet]. 1990 Nov [cited 2015 Jun 11];11(6):401–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2285059>

22. Naderi, S.; Korman, E.; Citak, G.; Güvencer, M.; Arman, C.; Senoglu, M. et al. *Morphometric analysis of human occipital condyle*. Clin Neurol Neurosurg [Internet]. 2005 Apr [cited 2015 Jun 11];107(3):191–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15823674>

23. Muthukumar, N.; Swaminathan, R. ; Venkatesh, G.; Bhanumathy, S.P. *A morphometric analysis of the foramen magnum region as it relates to the transcondylar approach*. Acta Neurochir (Wien) [Internet]. 2005 Aug [cited 2015 Jun 11];147(8):889–95. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15924208>

24. Kalthur, S.G.; Padmashali, S.; Gupta, C.; Dsouza, A.S. *Anatomic study of the occipital condyle and its surgical implications in transcondylar approach*. J craniovertebral junction spine [Internet]. 2014 Apr [cited 2015 Jun 11];5(2):71–7. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4158634&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

25. Barut, N.; Kale, A.; Turan Suslu, H.; Ozturk, A.; Bozbuga, M.; Sahinoglu, K. *Evaluation of the bony landmarks in transcondylar approach*. Br J Neurosurg [Internet]. 2009 Jun [cited 2015 Jun 11];23(3):276–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19533459>

[pubmed/19533459](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19533459)

26. Spektor, S.; Anderson, G.J.; McMenomey, S.O.; Horgan, M.A.; Kellogg, J.X.; Delashaw, J.B. *Quantitative description of the far-lateral transcondylar transtuberular approach to the foramen magnum and clivus*. J Neurosurg [Internet]. Journal of Neurosurgery Publishing Group; 2000 May 13 [cited 2015 Jun 11];92(5):824–31. Available from: <http://thejns.org/doi/abs/10.3171/jns.2000.92.5.0824>

27. Murshed, K. *Morphometric evaluation of the foramen magnum and variations in its shape: a study on computerized tomographic images of normal adults*. Turkish J... [Internet]. 2003 [cited 2015 Jun 11];33:301–6. Available from: <http://mistug.tubitak.gov.tr/bdyim/abs.php?dergi=sag&rak=0306-8>

28. Osunwoke, E.; Oladipo, G. *Morphometric analysis of the foramen magnum and jugular foramen in adult skulls in southern Nigerian population*. Am J Sci Ind Res [Internet]. 2012 Dec [cited 2015 May 18];3(6):446–8. Available from: <http://www.scihub.org/AJSIR/PDF/2012/6/AJSIR-3-6-446-448.pdf>



ISSN edición impresa 1853-256X / ISSN edición online 1852-9348

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2015

