ISSN impresa 1853-256X
ISSN online 1852-9348

revista argentina de anatomía online

open access journal



"Le Viole" (René Magritte)

Año 2026
Vol. XVII
Nº 1

- La socialización académica: Un estudio comparado sobre la formación del sujeto académico en la Universidad de Buenos Aires -
- Propuesta anatómica de subdivisión de la arteria carótida interna en caninos: Un estudio morfológico descriptivo -
- Sistema pieloureteral y su variación morfológica. Estudio de caso -
- Disposición e inserciones del puente miodural: Estudio cadavérico y revisión de la literatura -
- Técnica de punción biopsia vertebral guiada por imágenes: Implicancias anatómicas y elección del abordaje -
- Arteria frénica inferior derivada del tronco celíaco y arteria hepática izquierda accesoria: Descripción de una variante anatómica compleja en un espécimen cadavérico y correlación embriológica -

www.revista-anatomia.com.ar

Una publicación de la
asociación argentina de anatomía

Órgano oficial de la Asociación Argentina de Anatomía

REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE
Publicación de la Asociación Argentina 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@revista-anatomia.com.ar Web site: 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

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

Editor Asociado

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

Secretario

Lic. Esteban Macchia
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina

Editor General, Diseño Gráfico, Diseño Web y Webmaster

D.G. Adrián Pablo Conti
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina

Editores Honorarios

Juan C. Barrovecchio. Departamento 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; **Pablo Lafalla.** Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina; **Ricardo J. Losardo.** Escuela de Graduados, Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina; **Liliana Macchi.** Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Luis Manes.** Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina; **Vicente Mitidieri.** II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Diana Perriard.** 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

Carlos D. Medan. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), 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, Prov. Santa Fe, 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; **Álvaro 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; **María Soledad Ferrante.** III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Néstor Florenzano.** Instituto de Ciencias Aplicadas Provenzano, 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 Fe, Argentina; **Maximiliano Lo Tartaro.** 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 Ciencias Aplicadas Provenzano, 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, Prov. Santa Fe, 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. **Carlos Blanco.** Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Anatomía. **Gonzalo Borges Brum.** Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Anatomía, Buenos Aires, Argentina; **Martín Mazzoglio y Nabar.** III Cátedra de Anatomia, Facultad de Medicina,Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Sandra Mariel Lesniak.** Instituto de Ciencias Anatómicas Aplicadas Provenzano, Universidad de Buenos Aires, Argentina. **Silvia Vaccaro.** Universidad Nacional de La Plata. Prov. de Buenos Aires, Argentina; **Fernando Martín Ferraro.** Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Tomás Funes** Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Jorge Bustamante** Universidad Nacional de La Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina

Miembros Consultores Extranjeros

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 - UDELAR. 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 Binvignat Gutiérrez.** Profesor de Anatomía. Universidad Autónoma de Chile. Talca. Chile; **Ismael Concha Albornoz.** Anatomía Veterinaria - Universidad Santo Tomás. Anatomía Humana - Universidad de Chile; **Célio Fernando de Sousa Rodrigues.** Disciplina Anatomia Descritiva e 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 Invest. 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 Stuven.** 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 Alpízar.** Anatomía Patológica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica; **Ameed Raoof.** Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina, Universidad de Michigan, Estados Unidos de América; **Alfonso Rodríguez Baeza.** Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España; **Manuel Lluza.** Universidad de Barcelona, España.

Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Anatomía 2026

Presidente: **Dr. Arturo Gorodner** (UNNE)
Secretario: **Dr. Pablo Serpa** (UNComa)
Tesorero: **Dr. Carlos Medan** (UNTREF/UNPAZ)

Vocales Suplentes: **Dr. Patricio Andrade** (UNLP); **Dra. Daniela De Pauli** (UNR)

E-mail: secretaria@anatomia-argentina.org.ar Web site: www.anatomia-argentina.org.ar

Guía y normas para la publicación de artículos en la Revista Argentina de Anatomía Online

MUY IMPORTANTE: Recomendamos leer atentamente las siguientes instrucciones.
Los artículos que no respeten las normativas de edición de la revista serán descalificados SIN EXCEPCIÓN.

La **Revista Argentina de Anatomía Online** es el órgano de difusión oficial de la Asociación Argentina de Anatomía
El objetivo de la revista es difundir el conocimiento morfológico y de áreas relacionadas a través de artículos originales y desde una perspectiva científica, siguiendo los lineamientos de la ética y el respeto profesional.
Es una publicación semestral (2 números al año, con opción a publicar suplementos) de acceso abierto, libre y gratuito, y es editada digitalmente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Índice de temas

- Publicación de manuscritos
- OJS (Open Journal System)
- Asignación de nombres de los archivos entregados
- Preparación del manuscrito para su envío
- Tipos de artículos
- Estructura de los manuscritos
- Bibliografía y cómo citar
- Figuras, gráficos e imágenes
- Tablas

Publicación de manuscritos

La Revista Argentina de Anatomía Online solo publica material inédito y original, sin poseer tarifas de publicación ni cargos por procesamiento de artículos.
Los manuscritos enviados deben coincidir con los requerimientos internacionales para publicación en revistas biomédicas: *"Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals"* http://www.icmje.org/
Los autores de los trabajos deben aclarar si existe financiamiento (o no), conflictos de interés (o no) e incluir en la carta de presentación el correo electrónico y el ORCID ID de todos los autores. En caso de requerir registrarse, ingrese a https://orcid.org/register

OJS (Open Journal System)

Utilizamos el sistema OJS para la publicación de la Revista Argentina de Anatomía Online.
Esta es una plataforma editorial que permite hacer la revisión a doble ciego, y para ello es necesario separar del texto del manuscrito la información de el/los autores.
Por tal razón, sus datos y filiación figuran **únicamente** en la carta de presentación y no en el texto propiamente dicho.
Importante: No debe figurar el/los nombres de los autores en ninguna parte de los archivos, ni lugares de trabajo ni los emails a excepción de la carta de presentación (solo en "Materiales y métodos" y en algún apartado en particular puede figurar el lugar y periodo de realización del estudio).

Para facilitar el envío del artículo a la Revista Argentina de Anatomía Online aconsejamos armar primero una carpeta que contenga la carta de presentación, el archivo del manuscrito, tablas, fotos y figuras, todos en archivos independientes.

Para publicar un trabajo entrar a https://www.revista-anatomia.com.ar/ojs
Aconsejamos seguir nuestro **TUTORIAL** con instrucciones precisas que facilitan el proceso de publicación en la plataforma OJS.

Modalidad de publicación

Los artículos presentados para la publicación en Revista Argentina de Anatomía Online son sometidos a revisión por pares (peer review) que consiste en la evaluación crítica de un manuscrito científico realizada por expertos independientes en la misma disciplina antes de que la revista decida su publicación.
Los mismos son los encargados de revisar y evaluar los artículos y posteriormente, recomiendan la aceptación, revisión o rechazo de los mismos, cuya decisión final llevada a cabo por el Editor en Jefe.

Asignación de nombres de los archivos entregados

La nominación de los archivos se hará de la siguiente forma:

- **Carta de Presentación:** El archivo se deberá identificar con el nombre del trabajo seguido de ***"_Carta de presentación.doc"*,** por ejemplo: *"Comunicación de Marinacci: Estudio anátomo-fisiológico _Carta de presentación.doc"*. [Descargar modelo]

- **Texto del manuscrito:** El archivo debe llevar el nombre del título del artículo en español. Por ejemplo: *"Comunicación de Marinacci: Estudio anátomo-fisiológico.doc"*. El manuscrito debe contener solamente texto, sin tablas, fotos, figuras ni logos.
  Al final del manuscrito se incluye un apartado llamado ***"Leyendas"*** donde se escriben las descripciones y referencias de cada una de las tablas y figuras. Estas deben estar numeradas para poder parearlas correctamente con los archivos respectivos.

- **Tablas:** Si hubiere tablas deberán ser numeradas y presentadas en archivos de MS Excel (*.xls) independientes (una tabla por cada archivo). El nombre del archivo deberá identificarse de la siguiente manera: *"Tabla 1.xls" "Tabla 2.xls"*

- **Figuras:** Si hubiere figuras, fotos o gráficos, deberán ser numeradas y presentadas en archivos de imagen JPG independientes (una imagen por cada archivo). El nombre del archivo deberá identificarse de la siguiente manera: *"Figura 1 (original).jpg" "Figura 1 (copia).jpg"*

Preparación del manuscrito para su envío

Los autores deberán presentar los siguientes elementos:

1 Carta de presentación: [Descargar Modelo]

2 Tipo de artículos:

- **Artículo original**
- **Artículo de revisión**
- **Reporte de caso**
- **Biografías, ensayos y notas de opinión**
- **Cartas al Editor**

A su vez, pueden organizarse en las siguientes categorías:

- Anatomía Humana
  - Aparato Locomotor
  - Esplacnología
  - Neuroanatomía
- Anatomía Veterinaria
- Anatomía Aplicada
- Anatomía comparada
- Anatomía por imágenes
- Técnicas Anatómicas
- Educación y Pedagogía
- Historia

3 Características del manuscrito

- El manuscrito deberá ser elaborado en formato MS Word (.docx), en un sólo archivo, sin incluir imágenes ni tablas en el documento (estas se incluirán en archivos separados).
- Los autores deben numerar todas las páginas del manuscrito de forma consecutiva para facilitar la labor editorial.
- Deberá presentarse con interlineado sencillo, sin sangrías ni divisiones en columnas.
- No se deberá aplicar ningún tipo de estilo, colores, ornamentos o diseño al documento. Los atributos de diseño serán definidos por el diseñador gráfico en la edición final de la revista.

- Se recomienda usar fuente Arial, ya que garantiza su fácil lectura e incluye caracteres especiales para textos en diversos idiomas.
- Deberán incluirse los estilos de fuente **solamente** en textos destacados (negrita, cursiva, etc.) así como también se podrán incluir textos con numeración y viñetas de ser necesarios. Recomendamos elegir minuciosamente qué textos destacar y no abusar de estos estilos ya que alteran la dinámica de lectura del artículo.
- Los textos que contengan links deben contener la URL correspondiente.
- Los títulos deben ir en formato de *"Tipo oración"* y en minúsculas.
- Evitar el uso de textos en *MAYÚSCULAS*, salvo para indicar siglas o casos que así lo requieran.
- Los trabajos podrán remitirse solamente en español, o bien en inglés si el autor no es hispanoparlante.
- Los términos anatómicos empleados utilizados deberán ajustarse a la *Terminología Anatómica Internacional (TAI).*
- Las abreviaturas utilizadas por el autor deben definirse y describirse en el texto la primera vez que se mencionen. Solo deben usarse abreviaturas estándares, ya que el uso de otras abreviaturas puede resultar confuso para el lector. Debe evitarse el uso de abreviaturas en los títulos y subtítulos y minimizar su aparición en el texto del resumen.
- En todos los casos se recomienda revisar la gramática y ortografía con el corrector que disponga su procesador de textos.

Tipos de artículos

Artículo original

Comunican los resultados obtenidos por los autores en estudios sobre morfología, educación y pedagogía en anatomía e historia.
Se sugiere un máximo de 6 (seis) autores.
Se organiza de la siguiente manera:

- Título en español.
- Resumen: Máximo de **400 palabras** en español estructuradas de la siguiente manera: *Introducción, Objetivos, Material y método, Resultado y Conclusión.*
- Palabras clave: Deben ser 4, en español, en orden alfabético, en minúscula y separadas por comas.
- Título en inglés.
- Abstract: Máximo de **400 palabras** en inglés estructuradas de la siguiente manera: *Background, Objectives, Methods, Results, Conclusion.*
- Keywords: deben ser 4, en inglés, en orden alfabético, en minúscula y separadas por comas.
- El desarrollo del manuscrito no puede superar las **4.000 palabras,** y se estructura de la siguiente manera: *Introducción, Objetivos, Materiales y métodos, Resultados, Discusión y Conclusión.*
- Financiamiento: si o no.
- Conflictos de interés: si o no.
- Bibliografía.
- Leyendas (descripción de las figuras o tablas). Cuando se usan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, deberán identificarse y explicarse en este apartado.

Artículo de revisión

Consiste en una actualización del conocimiento en temas controvertidos e incluye revisiones sistemáticas. Es un trabajo a pedido del Comité Editorial.
Se sugiere un máximo de 2 (dos) autores.
Se organiza de la siguiente manera:

- Título en español.
- Resumen: Máximo de **400 palabras** en español estructuradas de la siguiente manera: *Introducción, Objetivos, Desarrollo y Conclusión.*
- Palabras clave: Deben ser 4, en español, en orden alfabético en minúscula y separadas por comas.
- Título en inglés.
- Abstract: Máximo de **400 palabras** en inglés estructuradas de la siguiente manera: *Background, Objectives, Development, Conclution.*
- Keywords: Deben ser 4, en inglés, en orden alfabético, en minúscula y separadas por comas.
- El desarrollo del manuscrito no puede superar las **3.500 palabras** y se estructura de la siguiente manera: *Introducción, Objetivos, Subtítulo* (según consideren los autores), *Discusión y Conclusión.*

- Financiamiento: si o no.
- Conflictos de interés: si o no.
- Bibliografía.
- Leyendas (descripción de las figuras o tablas). Cuando se usan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, deberán identificarse y explicarse en este apartado.

Reporte de caso/s

Comunican un caso. Usualmente se usa "casos" cuando son más de 3.
Los artículos de esta categoría son comunicaciones breves sobre una variación anatómica descubierta mediante disección, intervención quirúrgica o radiológica.
El caso debe ser un hallazgo nuevo o muy raro y no haberse publicado previamente.
Debe incluir una breve descripción de la base embriológica de la variación y su impacto desde un punto de vista práctico y clínico; se sugiere un máximo de 5 (cinco) autores.

Se organiza de la siguiente manera:

- Título en español
- Resumen: Máximo de **400 palabras** en español estructuradas de la siguiente manera: ***Introducción, Objetivos, Descripción del caso y Conclusión.***
- Palabras clave: deben ser 4, en español, en orden alfabético, en minúscula y separadas por comas.
- Título en inglés.
- Abstract: Máximo de **400 palabras** en inglés estructuradas de la siguiente manera: ***Background, Objectives, Case description and Conclusion).***
- Keywords: Deben ser 4, en inglés, en orden alfabético, en minúscula y separadas por comas.
- El desarrollo del manuscrito no debe superar las **2000 palabras**, y se estructura de la siguiente manera: ***Introducción, Objetivos, Descripción del Caso, Discusión y Conclusión.***
- Financiamiento: si o no.
- Conflictos de interés: si o no.
- Bibliografía.
- Leyendas (descripción de las figuras o tablas). Cuando se usan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, deberán identificarse y explicarse en este apartado.

Biografías, ensayos y notas de opinión

No lleva resumen ni palabras clave, se sugiere un máximo de 3 (tres) autores.

- El texto no debe superar las **1500 palabras.**
- Financiamiento: si o no.
- Conflictos de interés: si o no.
- Bibliografía.
- Leyendas (descripción de las figuras o tablas). Cuando se usan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, deberán identificarse y explicarse en este apartado.

Cartas al editor

Trabajo breve que expresa el juicio personal del autor sobre un determinado tópico controvertido, o bien críticas o discrepancias con artículos publicados en la Revista Argentina de Anatomía Online, elaboradas de manera constructiva, objetiva y educativa.
Estas, si son adecuadas, serán publicadas con el correspondiente derecho a réplica de los autores aludidos.
Este tipo de artículo no lleva resumen ni palabras clave y el cuerpo del texto no puede superar las **850 palabras.**
Puede contener solamente 1 (una) figura, las citas bibliográficas no tienen que exceder la cantidad de 5 (cinco), y no podrá superar el máximo de 2 (dos) autores.

Nota: NO podrá contener tablas, salvo con permiso expreso del Comité Editorial.

Estructura de los manuscritos

El texto de los artículos sobre estudios observacionales y experimentales normalmente está dividido en los siguientes apartados:

- **Introducción**
- **Materiales y métodos**
- **Resultados**
- **Discusión**

Esta estructura llamada *"IMRAD"*, por sus siglas en inglés, no es un formato de publicación arbitrario, sino el reflejo directo del proceso de investigación científica. Puede que los artículos largos necesiten sub-apartados para aclarar su contenido, específicamente en los ***Resultados*** y la ***Discusión***.

Introducción

Se presentan los antecedentes y contexto de la temática (la naturaleza del problema y su relevancia), la evolución de los conocimientos (contribuciones de autores previos) hasta la actualidad; pueden incluir algunas definiciones, clasificaciones y tópicos importantes necesarios para entender y complementar lo que se va a presentar.
En todo el texto cuando se quiere referenciar a un autor, se coloca el nombre del autor sumado a **"y col"** (evitando el *"et al"* en publicaciones en español).
Cite sólo las referencias directamente pertinentes y no incluya datos ni conclusiones del trabajo.

Objetivo (s): Se redactan con el verbo en infinitivo.

Materiales y métodos

Se describe el diseño de la investigación, la población en estudio, los métodos empleados, como así también el método estadístico utilizado.
El concepto consiste en volcar toda la información para que la investigación sea reproducible.
Su principio rector es la claridad sobre cómo y por qué se realizó un estudio de una manera particular.
La sección de ***Métodos*** debe incluir una declaración que indique si la investigación fue aprobada por un organismo de revisión independiente local, regional o nacional (p. ej., un comité de ética o una junta de revisión institucional).
Los autores que utilicen tecnología de IA (inteligencia artificial) para realizar el estudio, deben describir su uso en la sección de métodos con suficiente detalle para permitir la replicación del enfoque, incluida la herramienta utilizada, la versión y las indicaciones cuando corresponda.

Recopilación de datos y mediciones

- Identifique los métodos, el equipo (indique el nombre del fabricante entre paréntesis) y los procedimientos con suficiente detalle para que otros puedan reproducir los resultados.
- Incluya referencias a métodos establecidos, incluidos los métodos estadísticos.
- Proporcione referencias y breves descripciones de métodos publicados, pero poco conocidos; describa métodos nuevos o sustancialmente modificados, justifique su uso y evalúe sus limitaciones.
- Identifique con precisión todos los fármacos y sustancias químicas utilizadas, incluyendo el nombre genérico, la dosis y la vía de administración.

Estadísticas

- Describa los métodos estadísticos con suficiente detalle para que un lector experto pueda juzgar su pertinencia para el estudio y verificar los resultados informados.
- Cuando sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con indicadores adecuados de error de medición o incertidumbre (como intervalos de confianza).
- Evite basarse únicamente en pruebas de hipótesis estadísticas, como los valores p, que no transmiten información importante sobre el tamaño del efecto y la precisión de las estimaciones.
- Defina los términos estadísticos, las abreviaturas y la mayoría de los símbolos.
- Especifique el/los paquetes de software estadístico y las versiones utilizadas.
- Distinga los análisis pre especificados de los exploratorios, incluidos los análisis de subgrupos.

Resultados

Deben ser claros y concisos, en secuencia lógica en el texto, con rigor estadístico complementado con tablas, figuras y fotos.

- No debe tener mayores comentarios, los resultados deben reflejar información pura sin correlaciones ni interpretaciones, priorizando los hallazgos principales o más importantes.
- No repita todos los datos de las tablas o figuras en el texto; enfatice o resuma solo las observaciones más importantes.
- Proporcione datos sobre todos los resultados primarios y secundarios identificados en la sección de Métodos.
- Presente los resultados numéricos no sólo como derivadas (por ejemplo, porcentajes), sino también como los números absolutos a partir de los cuales se calcularon las derivadas.
- Limite el uso de tablas y figuras a las mínimas necesarias para explicar el argumento del trabajo y evaluar los datos que las respaldan.
- Utilice gráficos como alternativa a las tablas con muchas entradas.
- No duplique los datos en gráficos y tablas.
- Evite el uso no técnico de términos estadísticos, tales como «aleatorio» (que implica un mecanismo de aleatorización), «normal», «significativo», «correlaciones» y «muestra».

Discusión

Analiza e interpreta el significado de los resultados pudiendo buscar contrastes y similitudes con artículos previos. Por ello, es útil comenzar la discusión resumiendo brevemente los hallazgos principales y explorar los posibles mecanismos o explicaciones para estos hallazgos.

- Enfatice los aspectos nuevos e importantes de su estudio y sitúe sus hallazgos en el contexto de la totalidad de la evidencia relevante (incluyendo artículos previos).
- Indique las limitaciones de su estudio y explore las implicaciones de sus hallazgos para futuras investigaciones y para la práctica.
- Analice la influencia o asociación de variables (como el sexo o el género) en sus hallazgos cuando corresponda, y las limitaciones de los datos.
- No repita en detalle datos u otra información proporcionada en otras partes del manuscrito, como en la ***Introducción*** o la sección de ***Resultados.***

Conclusiones

Es una sección corta, específica y concisa, debe estar en íntima relación y pensando en brindar una respuesta a los objetivos. También puede brindar recomendaciones.

- Vincule las conclusiones con los objetivos del estudio, pero evite afirmaciones sin reservas y conclusiones que no estén adecuadamente respaldadas por los resultados.
- Plantee nuevas hipótesis cuando esté justificado, pero expréselas claramente.

Agradecimientos

Pueden incluirse aquí si los hubiere.

Conflicto de interés y financiamiento

Debe quedar únicamente en la Carta de Presentación, junto con los ORCID ID y los contactos (no en el texto del manuscrito).

Bibliografías y cómo citar

El estilo de citas en el texto sigue las ***Normas de Vancouver*** www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_guia_de_referencia_para_citar_fuentes_estilo_vancouver.pdf)
Se van enumerando consecutivamente en el orden de aparición en el texto.
Se identifican mediante números arábigos entre paréntesis, en superíndice y luego de una coma o punto.

Algunos ejemplos:
...resultó positivo, [1] *– ...resultó positivo.* [1]
Si hay más de una Referencia bibliográfica se utilizarán comas para separar las mismas, y si hay más de 2 citas correlativas se utilizará un guion.

Siempre en orden creciente.
...resultó positivo, [1,2,5,7-11]

El estilo de las citas en el apartado de Bibliografía debe ser el del ***Index Medicus*** (autores, nombre del trabajo, nombre de la publicación que hace referencia, año seguido de punto y coma, volumen seguido de dos puntos, el número de la primera y última página del trabajo y finalmente el DOI, en el caso que posea).
Ejemplo: *Vetter FJ, McCulloch AD. Three-dimensional analysis of regional cardiac function: a model of rabbit ventricular anatomy. Prog Biophys Mol Biol. 1998;69(2-3):157-83. https://doi.org/10.1016/S0079-6107(98)00006-6*

Se puede ampliar información de cómo citar en las siguientes direcciones electrónicas:

- https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html
- https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7243/

Si el número de autores fuese superior a 6, se debe colocar **"y col"** luego del sexto autor.
Al finalizar todos los autores se coloca un punto seguido.

Cómo citar las páginas

Si la extensión de páginas no supera la decena, debe colocarse solo el número último. Si las páginas no excedieran la centena, debe solo indicarse la decena.
Ejemplos:

- Páginas desde la 21 a la 29, citar: **21-9**
- Páginas desde la 142 a la 148, citar: **142-8**
- Páginas desde la 121 a la 139, citar: **121-39**

Ejemplo: *Vetter FJ, McCulloch AD. Three-dimensional analysis of regional cardiac function: a model of rabbit ventricular anatomy. Prog Biophys Mol Biol. 1998;69(2-3):157-83. https://doi.org/10.1016/S0079-6107(98)00006-6*

Libro, estilo y formato de una referencia

Para la citación de un libro se deben seguir las siguientes normas:

- Comenzar con los apellidos de los autores seguidos de las iniciales de los nombres sin signos de puntuación; los diferentes autores serán separados por comas.
- Al finalizar todos los autores se coloca un punto seguido y luego el título del libro, utilizando solo la primera letra en mayúscula y finalizando con un punto seguido.
- Luego colocar el número de edición seguido de **ed.** y finalizando con un punto seguido.
- A continuación, va la ciudad de edición, seguido por dos puntos y luego la editorial, seguida de un punto y coma.
- Finalmente va el año de edición, luego punto y aparte.

Ejemplo: *Jiménez Murillo L, Montero Pérez FJ. Compendio de Medicina de Urgencias: guía terapéutica. 2ª ed. Madrid: Elsevier; 2005.*

Capítulo de libro, estilo y formato de una referencia

Autor/es del capítulo. Título del capítulo. En: Autor/es o Editores del libro. Título del libro. Edición. Lugar de publicación: Editorial; año. p. seguido de la página inicial-final del capítulo.

Ejemplo: *Mehta SJ. Dolor abdominal. En: Friedman HH, Editor. Manual de Diagnóstico Médico. 5ª ed. Barcelona: Masson; 2004. p.183-90.*

Material NO publicado, estilo y formato de una referencia

Se debe evitar el uso de resúmenes, comunicaciones personales (orales o escritas) e información NO publicada.
Si un artículo ha sido aceptado para su publicación por una determinada revista y aún no fue publicado, se debe poner la revista abreviada seguido de ***"En prensa"*** entre paréntesis y luego el año. Ejemplo: *Autor/es. Título del artículo. Revista abreviada. (En prensa). Año.*

Figuras, gráficos e imágenes

Los archivos electrónicos de las figuras deberán estar en formato JPG de alta calidad (resolución de 150 a 300 dpi).
Para el caso de las imágenes que tengan referencias numéricas o textuales sobreimpresas, solicitamos **enviar 2 (dos) versiones** de las imágenes para facilitar el diseño general de las publicaciones unificando los criterios gráficos de la revista: la primera versión con dichas referencias, y la segunda versión sin ellas (imagen original). Ejemplo: *"Figura1 (original).jpg" "Figura1 (copial).jpg"*
Los autores deben revisar las imágenes de dichos archivos en una pantalla de computadora antes de enviarlas y asegurarse que cumplen sus propios estándares de calidad.

- Las letras, números y símbolos de las figuras deben ser claras y totalmente uniformes, y tener un tamaño suficiente para que al reducirlas para su publicación sigan siendo legibles, considerando que las figuras ocupan un ancho de columna de 9 cm en la edición gráfica de la revista.
- Las leyendas o pie de imagen de las figuras deben contener título y explicaciones. Estas explicaciones NO deben estar en el interior de las ilustraciones.
- Las imágenes que tengan referencias sobreimpresas, deben incluir la explicación de las mismas en la leyenda o el pie de imagen.
- Las fotografías de personas potencialmente identificables deben ir acompañadas de la correspondiente autorización escrita para usarlas o tener un rectángulo negro que bloquee la identificación facial del mismo.
- Las figuras deben numerarse consecutivamente siguiendo el orden de aparición en el texto. Podrán incluirse todas las imágenes en un sólo archivo comprimido de tipo *.rar* ó *.zip* (sin contraseñas de seguridad).

Si se utiliza una figura previamente publicada en otro medio, debe mencionarse la fuente original y presentar la autorización escrita del propietario del copyright para reproducir el material. El permiso es necesario independientemente del autor o de la editorial. Si se utiliza una figura o foto debe estar referenciada en la Bibliografía.

Cómo citar las Figuras

Se usará de forma genérica la palabra **(Fig.)** para hacer referencia en el texto del manuscrito a todos aquellos elementos que no sean textos ni tablas, tales como imágenes, gráficos, esquemas, ilustraciones y fotos en general.
La referencia se hará entre paréntesis, luego del punto o la coma, de la siguiente manera:

- Ejemplo: ...*la cavidad. (Fig. 1)*
- Para citar dos figuras se utilizará el nexo **"y"**. Ejemplo: *(Figs. 1 y 2)*
- Para citar tres o más figuras, se utilizará comas o guiones, del mismo modo aplicado a la bibliografía. Ejemplo: *...(Figs. 1,3,5-7)*
- Si una figura coincide con referencias bibliográficas, se realizará su cita en el texto según lo anteriormente dicho. Ejemplo: *...en la cavidad. (Fig. 1)* [1-3,7]

Tablas

Las tablas recogen la información de forma concisa y deben ser presentadas de forma eficiente. Ofrecen también la información con los grados de detalle y precisión deseados.
La inclusión de datos en tablas y no en el texto permite reducir la extensión del mismo.

- Asegurarse de que cada tabla tiene su correspondiente cita en el texto.
- Debe presentarse preferentemente como un archivo MS Excel (.xls). Nunca deben incluirse en el texto del manuscrito.
- Cada columna debe ir encabezada por un título breve o abreviado.
- Los autores deben colocar las explicaciones en el apartado Leyendas (no en el título), seguido de la explicación de todas las abreviaturas no habituales.
- Para las notas a pie de tabla, usar los siguientes símbolos en este orden: * † ‡ § || ¶ **†† ‡‡. §§, ||||, ¶¶, etc.
- Si se usan datos de otra fuente, ya sea publicada o no publicada, se debe obtener el permiso correspondiente y hacer mención completa de estas fuentes.

Cómo citar las Tablas

Las Tablas se citarán en el texto del manuscrito de manera similar a las Figuras, de la siguiente manera:

- Dentro del texto después del punto o una coma. Ejemplo *...resultados. (Tabla 1) – ...resultados, (Tabla 1) igualmente...*
- Para citar dos Tablas se utilizará el nexo **"y".** Ejemplo: *(Tablas 1 y 2)*
- Para citar tres o más Tablas, se utilizará comas o guiones del mismo modo aplicado a la Bibliografía. Ejemplo: *(Tablas 1,3,5-7)*. Si coincide una Tabla con referencias bibliográficas, se realizará su cita en el texto según lo anteriormente dicho. Ejemplo: *...resultados. (Tabla 1)* [1-3, 7]

Índice / *Index*

La socialización académica: Un estudio comparado sobre la formación del sujeto académico en la Universidad de Buenos Aires 12
Academic socialization: A comparative study on the formation of the academic subject at the University of Buenos Aires
Macchia, Esteban A.; Glorio, Roberto R.; Castressana, Teresa

Propuesta anatómica de subdivisión de la arteria carótida interna en caninos: Un estudio morfológico descriptivo 20
Anatomical proposal for the subdivision of the internal carotid artery in dogs: A descriptive morphological study
Genoud, Pablo; Ferraro, Julieta; Pellegrino, Fernando; Vidal Figueredo, Ramiro

Sistema pieloureteral y su variación morfológica. Estudio de caso 26
The pyeloureteral system and its morphological variation. Case study
Novak, Maia; Davyt, Nadia; D'Amato, Candela; Macchia, Esteban A.

Disposición e inserciones del puente miodural: Estudio cadavérico y revisión de la literatura 31
Arrangement and insertions of the myodural bridge: Cadaveric study and literature review
Colombo, Axel Omar; Lassalle, Santiago Lihué; Gómez, César; Bendersky, Mariana

Técnica de punción biopsia vertebral guiada por imágenes: Implicancias anatómicas y elección del abordaje 36
Image-guided vertebral puncture biopsy: Anatomical considerations and selection of surgical approach
Villordo, Lara Valentina; Quiróz, Javier Leonardo; Zanier, Barbara Agustina; Obregón, Tiago Andrés; Soria, Nicolás Garbiel

Arteria frénica inferior derivada del tronco celíaco y arteria hepática izquierda accesoria: Descripción de una variante anatómica compleja en un espécimen cadavérico y correlación embriológica 43
Celiac trunk-derived inferior phrenic artery and accessory left hepatic artery: Description of a complex anatomical variant in a cadaveric specimen with embryological correlation
Zilipo, Giacomo M.; García, Astromelia G.; Franco Castillo, Julio C.

Artículo original

Educación y pedagogía

Recibido: 11.2025
Aceptado: 08.2026

Revista Argentina de Anatomía Online
2026, Vol. XVII, Nº 1 pp. 12-19

La socialización académica: Un estudio comparado sobre la formación del sujeto académico en la Universidad de Buenos Aires

ARGENTINA

Academic socialization: A comparative study on the formation of the academic subject at the University of Buenos Aires

Autor/a contacto principal de correspondencia:
Macchia, Esteban A.[1]
e-mail: emacchia@fmed.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0000-0002-4846-4424

Colaboradores/as:
Glorio, Roberto R.[2]
e-mail: rglorio@fmed.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0009-0008-7345-5395

Castressana, Teresa[3]

[1] Universidad de Buenos Aires [UBA], Facultad de Ciencias Médicas, Primera Cátedra de Anatomía, Buenos Aires, Argentina
[2] Universidad de Buenos Aires [UBA], Facultad de Ciencias Médicas, Primera Cátedra de Medicina Legal, Buenos Aires, Argentina
[3] Universidad de Buenos Aires [UBA], Facultad de Ciencias Médicas, Secretaría de Licenciaturas y Tecnicaturas, Buenos Aires, Argentina

Resumen

El presente estudio analiza los procesos de socialización académica y la conformación de la identidad docente en la universidad, a través de una comparación entre las cátedras de Anatomía y Medicina Legal de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires. El objetivo es desentrañar cómo las distintas comunidades disciplinares, aun dentro de una misma institución, configuran culturas, valores y prácticas pedagógicas marcadamente diferenciadas que moldean al sujeto académico.

Metodológicamente, la investigación se apoya en un marco teórico que integra las corrientes pedagógicas de Marrero, los intereses rectores del conocimiento de Habermas y los modelos didácticos de Fernández González. A partir de estas lentes teóricas, se contrastan las dimensiones jurídicas, socioculturales y disciplinares de ambas cátedras, examinando aspectos como la composición del cuerpo docente, los mecanismos de ingreso y promoción, la carga horaria, y la existencia de trayectos de formación pedagógica formal.

Los resultados revelan dos modelos de socialización divergentes. La cátedra de Anatomía, una asignatura básica de primer año, ha institucionalizado un sistema de formación pedagógica temprana a través de su "Escuela de Ayudantes". En esta comunidad, el prestigio es predominantemente interno y se construye a partir de la carrera docente y la capacitación didáctica. Por el contrario, la cátedra de Medicina Legal, una materia de sexto año y una especialidad profesional consolidada, valora principalmente la experiencia y el prestigio profesional externo como capital para el ingreso y la legitimación en la docencia. Sus prácticas pedagógicas tienden a un modelo más tradicional, mientras que en Anatomía coexisten corrientes tradicionales con enfoques técnicos, activos y constructivistas.

Se concluye que las comunidades disciplinares operan como "tribus académicas" con culturas propias que determinan la configuración del trabajo docente. La relación de una disciplina con el ejercicio profesional externo frente a su función como ciencia básica es un factor crucial que define sus rituales de iniciación, sus criterios de prestigio y sus modelos de enseñanza. Este análisis subraya la necesidad de comprender estas subculturas para fomentar el diálogo y la innovación en la educación superior.

Palabras clave: comunidad académica, socialización, sujeto académico, tribus académicas.

Abstract

This study analyzes the processes of academic socialization and the formation of academic identity at the university level through a comparison between Anatomy and Legal Medicine departments at the Faculty of Medical Sciences of the University of Buenos Aires. The study aims to elucidate how distinct disciplinary communities within the same institution shape diverse cultures, values, and pedagogical practices that, in turn, mold academic identity

Methodologically, the study draws on a theoretical framework that integrates Marrero's pedagogical trends, Habermas's knowledge-constitutive interests, and Fernández González's didactic models. Through this theoretical lens, the study contrast the legal, sociocultural, and disciplinary dimensions of both departments are contrasted, examining aspects such as faculty composition, mechanisms of admission and promotion, teaching workload, and the presence of formal teacher training pathways.

The results reveal two divergent models of socialization. The Anatomy department, a first-year core course, has institutionalized early pedagogical training through its "Teaching Assistant School". In this community, prestige is predominantly internal and is built upon the teaching career and pedagogical training. Conversely, the department Legal Medicine values professional experience and external prestige as principal forms of capital conferring entry and legitimacy in teaching. Its pedagogical practices tend toward a more traditional model, while in Anatomy, traditional approaches coexist with technical, active, and constructivist perspectives.

It is concluded that disciplinary communities operate as "academic tribes" with their own cultures that determine the configuration of teaching practices. The relationship of a discipline to external professional practice versus its function as a basic science is a crucial factor that defines its initiation rituals, its criteria for prestige, and its teaching models. This analysis underscores the importance of understanding these academic subcultures to foster dialogue and innovation in higher education.

Keywords: *academic communities, academic subject, academic tribes, socialization*

"…la objetivación tiene tantas más oportunidades de ser aprobada y celebrada …. cuanto más alejados en el espacio social estén los objetos a las que se aplica …"

Bourdieu, P. Homo academicus. Siglo XXI Editores Argentina S.A. Buenos Aires, 2008. P:16

Introducción

La Universidad de Buenos Aires (UBA) está conformada por trece facultades, una de las cuales es la Facultad de Ciencias Médicas.

En la Educación Universitaria podemos encontrar, entre sus funciones claves, la necesidad de otorgar una formación profesional calificada y cualificada a estudiantes que deben enfrentarse a un mundo cada vez más exigente, competitivo y cambiante, tanto en su capacitación profesional como su formación ciudadana.

Esta función sería imposible de lograr sin profesionales de alta calidad docente sea el nivel que fuere, no solamente en el área de su especialidad sino también y sobre todo en su formación pedagógica y didáctica, con las competencias cognitivas y teóricas necesarias para desarrollar su praxis de enseñante, es decir, de guía para lograr un aprendizaje significativo y eficaz en el educando.

En tal sentido, cabe remarcar que la formación pedagógica y didáctica del profesor universitario debe tener como meta la profesionalización docente, es decir, que tenga toda la formación necesaria para el desarrollo de las competencias cognitivas y prácticas de su labor de enseñante.

Para enseñar no basta con saber la disciplina, ni siquiera con ser un experto disciplinar, como ocurría en otros tiempos, se debe tener una formación paralela específica, es decir, debe realizar dos trayectos de formación el disciplinar específico y el docente.

Los profesores, como el resto de los profesionales tendrán que poseer los conocimientos, las habilidades, las actitudes, los valores y las virtudes que se necesitan para realizar su tarea con excelencia, eficacia, eficiencia y satisfacción, deben ser competentes como profesionales y como docentes.

La docencia será profesional si el diseño de la carrera docente (cambio escalafonario) se realiza considerando la formación docente y si es: sistemática, específica, reglada, acreditada y reconocida.

El grado o nivel de formación del docente distingue el trabajo profesional del artesanal, y en gran parte tiene que ver con las tradiciones disciplinares.

En el presente trabajo se compararán dos cátedras: Anatomía Humana Normal y Medicina Legal, ambas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos

Materiales y métodos

El trabajo tiene un diseño observacional y cualitativo. Las cátedras o unidades docentes seleccionadas fueron: Medicina Legal y Anatomía Humana Normal, ya que se encuentran al finalizar y comenzar la Carrera de Medicina, respectivamente. El análisis se llevó a cabo conforme a la planta docente del año 2013. **(Tabla 1)**

Las dimensiones que se seleccionarán a los fines de la comparación son las siguientes: jurídicas, socio-culturales y disciplinares (el imaginario que tiene la disciplina). Aunque parafraseando a Bourdieu partimos del supuesto que los individuos clasificados en la misma categoría (cargo) presentan propiedades diferentes según las disciplinas y la cátedras.[1]

Desde el punto de vista teórico se emplearon tres propuestas que concuerdan bastante entre ellas, sobre todo en el significado que se les da a las mismas, que van a permitir tener una referencia teórica para analizar las creencias y teorías didácticas de los profesores. Estas propuestas son las de Marrero, Habermas y Fernández González.

Resultados

Los datos consignados sobre el plantel docente del año 2013 en estas asignaturas encontramos que en Anatomía la formación docente, a través de una Escuela de Ayudantes, es un requisito para ser designado, aunque no es excluyente según la reglamentación de la Facultad.

En contraposición Medicina Legal tiene como requisito principal ser especialista en Medicina Legal. Los efectos de institucionalización u homogenización que se ejercen a través de la simple codificación se reconocen,[1] en nuestros casos, en la temprana formación docente (Anatomía), y en el otro, por ser parte de una especialidad (Medicina Legal). Así también, la primera posee más prestigio interno, mientras el mayor prestigio de la segunda es externo.

Estos aspectos se relacionan con su características intrínsecas, es decir, una asignatura básica que no existe como especialidad, entonces su cohesión se busca a través de la formación docente y científica. Mientras la segunda es una asignatura en estrecha relación al ejercicio profesional de allí que exista como especialidad y predomine la convocatoria, nombramiento y prestigio según su desempeño profesional. Esto lo podemos ver reflejado no sólo en cómo se incorpora personal docente sino también en los cargo de docentes-investigadores, es decir en cantidad cargos con dedicaciones exclusivas y semiexclusivas. **(Tabla 2)**

	MEDICINA LEGAL		ANATOMIA (normal)	
Modalidad de cursada	Cuatrimestral		Anual	
Carga horaria total	76 h		250 h	
Promedio total de alumnos	600 por rotación		1300 por cátedra (hay 3 cátedras de anatomía)	
Lugar de cursada	Cátedra I de Medicina Legal (5to piso, sector Uriburu UBA)		Cátedra I de Anatomía (3º piso, sector Uriburu, UBA)	
Requerimientos para cursar la materia	Psiquiatría aprobada		Ciclo Básico Común, completo y aprobado.	
Alumnos Medicina	6º año		1º año	
Alumnos Medicina	6º año		1º año	
Composición de los docentes de la Cátedra	**Rentados**	**Honorarios**	**Rentados**	**Honorarios**
	1 Profesor Titular 2 Adjuntos 10 JTP 20 Ayudantes de 1ra	5 Docentes Autorizados 7 Docentes Asociados 2 Docentes Libres 20 Colab. Docentes	1 Profesor Titular 3 Adjuntos 23 JTP 2 Ayudantes de 1ª 50 Ayudantes de 2ª (alumnos)	4 Docentes autorizados 26 JTP 9 Ayudantes de 1ª 59 Ayudantes de 2ª (alumnos)
Distribución	10 comisiones, c/u con un promedio de 25 alumnos		9 comisiones c/u con un promedio de 120-150 alumnos	
Docentes de las comisiones	1 JTP 4-6 ayudantes de 1ª o colaboradores docentes		2-3 JTP 8-10 ayudantes de 2ª	
Ingreso docente	Por designación interina del Profesor a cargo / por concurso docente		Por escuela de ayudantes / por concurso docente/ por designación interina (casos excepcionales)	
Cambio de escalafón docente	Por promoción / por concurso		Por promoción / por concurso	
Grado y posgrado	Todos graduados y médicos especialistas		Alumnos y Graduados en Cs. de la Salud.	
Formación docente	Algunos han comenzado el curso de formación docente (carrera de formación docente) y pocos lo han terminado		Una gran parte han comenzado el curso de formación docente (carrera de formación docente) y lo han finalizado	
Escuela de ayudantes (de formación)	No tiene		Si tiene. La realizan los alumnos que se inscriben.	

Tabla 1: Tabla comparativa de la Cátedra I de Medicina legal y de la Cátedra I de Anatomía de la Universidad de Buenos Aires (2013)

Escalafón	Dedicación																Total	
	Exclusiva				Semiexclusiva				Simple Rentado				Simple Honorario					
	A		ML		A		ML		A		ML		A		ML		A	ML
	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I		
Titular	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Adjunto	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	4	2
Jefe de TP	1	-	-	-	3	1	-	1	17	-	-	3	24	2	-	6	48	10
Ayudante de 1ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	2	3
Ayudante de 2ª	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	19	69	-
Emérito	1		-															
Consulto titular	1		1															
Consulto adjunto	1		-															

Tabla 2: Cuadro comparativo de los escalafones y dedicaciones de la Cátedra I de Medicina legal y de la Cátedra I de Anatomía de la Universidad de Buenos Aires. Anatomía (A), Medicina Legal (ML), Regular (Regular), Interino (I), Trabajos Prácticos (TP), Ayudante (Ay.).

En el caso particular de las materias sujeto de análisis, se puede considerar que con respecto a los aspectos históricos y jurídicos tanto Anatomía como Medicina Legal son materias de la Carrera de Medicina que nacieron con la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y en el caso particular de Medicina Legal, fue la primera Facultad en toda América en tener una cátedra de Medicina legal.

En tanto Anatomía es previa a la constitución de la Universidad de Buenos Aires, ya que durante 1800 el Dr. Miguel O'Gorman y los médicos Cosme Argerich y José Capdevila desarrollaron el plan curricular para llevar adelante la formación de nuevos profesionales.

Las materias que constituían este plan de estudios incluían a Anatomía en el primer año. Bajo el Protomedicato se comenzó en el año con la carrera y por ende el dictado de Anatomía el 2 de marzo de 1801, siendo el primer docente de la asignatura el Lic. Agustín Fabre.[2]

Tal como se expresó previamente, la UBA fue inaugurada en 1821 y el 8 de febrero de 1822 se dictó el reglamento de la misma que estableció que contaría con seis departamentos: Primeras letras, Estudios preparatorios, Ciencias exactas, Medicina, Jurisprudencia y Ciencias sagradas. El departamento de Medicina en virtud del decreto del 3 de mayo de 1826 se constituyó con las siguientes materias: Anatomía y Fisiología; Patología y Clínica Quirúrgica; Patología y Clínica Médica; Partos, Enfermedades de Niños y Medicina Legal y Materia médica y farmacia.

En el caso de Medicina Legal, si se toma en cuenta la concepción de Marrero la enseñanza de la misma responde a la *"Teoría Tradicional"*, habiéndose incorporado en los últimos años algunos aspectos de la *"Teoría Técnica"* y de la *"Teoría Crítica"*, si se considera el planteo de Habermas la enseñanza es predominantemente *"Técnica"* basada en informaciones, a lo que se han incorporado aspectos "prácticos" es decir interpretaciones de los hechos y finalmente de acuerdo a la concepción de Fernández González el modelo didáctico que predomina es el de ***"El profesor de siempre"***, al cual se han incorporado en algunos casos puntuales el modelo del ***"Profesor Constructor"***, de manera que como se puede apreciar a través de los 186 años de historia de la cátedra de Medicina Legal, los cambios han sido lentos pero progresivos en la medida que las nuevas generaciones de docentes aportan los nuevos conocimientos adquiridos en los procesos de formación acerca del tema.

En cuanto a la comunidad académica como tal, una particularidad que caracteriza a la cátedra de Medicina Legal es que todos los docentes son médicos especialistas en la materia, con muchos años de ejercicio de la profesión y la percepción del "ser docente" se vincula con el prestigio académico que ello representa.

En el caso de Anatomía, tomando las concepciones de Marrero sobre enseñanza, se ha basado en una corriente tradicional aunque en estos últimos años encontramos coexistiendo corrientes técnicas, activas y constructivistas, ya que se plantean objetivos dentro del programa de manera tal de mensurar los aprendizajes y disminuir el "error interobservador" y mediante casos anatómo-clínicos se busca responder a la curiosidad e interés del estudiante, y por otro lado, adoptando al mundo profesional desde las competencias cognitivas que los llevan a aprehender esas realidades colectivas.

Si consideramos los intereses que rigen el conocimiento según Habermas actualmente podemos decir que se encuentran dos de los tres rectores del conocimiento científico: conocimiento técnico y conocimiento práctico, ya que para concebir la realidad se buscan "informaciones" mediante el núcleo anatómico, los casos anatómo – clínicos y las biosimulaciones; "interpretaciones" a través de los casos anatómo-clínicos.

En el artículo de Fernández González y Elortegui Escartín reconocemos al ***"profesor de siempre"*** entre el personal Docente Auxiliar de Segunda, ya que una de sus funciones frente a los estudiantes es guiar y orientar a estos en el programa de estudios. El ***"profesor técnico",*** ya que la asignatura posee objetivos consensuados en el marco de Profesores y Jefes de Trabajos Prácticos. El ***"profesor descubridor"*** lo identificamos en diversos escalafones y depende de la formación y actualización pedagógico-didáctica de cada agente.

Discusión

Marrero,[3] realizó en primer lugar una investigación documental de textos de historia y filosofía de la educación que describen las principales ideas pedagógicas surgidas a partir del siglo XVII hasta la actualidad. Luego, dado que su investigación tenía como objetivo obtener una serie de enunciados verbales que evidenciaren la variedad de ideas contenida en cada teoría cultural o científica, organizó grupos de discusión en torno a las ideas centrales de las cinco teorías postuladas.

Posteriormente los enunciados extraídos del análisis de contenido de esas reuniones de grupo fueron analizados por distintos grupos de expertos. De esta manera es como se distinguieron "cinco grandes corrientes pedagógicas: tradicional, activa, crítica, técnica y constructiva".

Según este autor, la *"Teoría Tradicional"* de la enseñanza retoma buena parte de los supuestos de la educación medieval y culmina con Locke, es decir la ***"educación centrada en la autoridad del profesor"***, o sea una educación esencialmente logocéntrica dirigida por el profesor y fuertemente centrada en su autoridad sobre el alumno.

La denominada *"Teoría Técnica"* de la enseñanza tiene su representante más conocido en Skinner (conductista) y en el ámbito de la enseñanza nos remite a la obra de Bobbit y Tyler siendo su preocupación fundamental ***"lograr diseños muy estructurados del proceso de enseñanza/aprendizaje"***. Se caracteriza por una huida de la ambigüedad, la búsqueda de eficacia mensurable y los procesos de evaluación de objetivos.

La *"Teoría Activa"* comienza inicialmente en la historia de la educación con Rousseau y más tarde se concreta en

Dewey, quien realizó la primera sistematización de la escuela experimental. Su pre-supuesto más importante es que ***"la enseñanza debe responder a la curiosidad e intereses del educando"***. El aprendizaje tiene lugar cuando nos enfrentamos a la necesidad de escoger entre cursos alternativos de acción y elaboramos hipótesis que anticipan las consecuencias de formas de actuar.

La *"Teoría Constructivista"* se inicia con Rousseau y luego se consolida en la segunda mitad del XX a través de la obra de Piaget y la pedagogía operatoria. Desde esta concepción, ***"educar es adaptar al niño al mundo social del adulto"***; es decir, transformar la constitución psicobiológica del individuo en función del conjunto de aquellas realidades colectivas a las que la conciencia común atribuye cierto valor.

La *"Teoría Crítica"* se inspira inicialmente en la obra de Marx y luego surgen planteamientos como los de la pedagogía antiautoritaria de Lobrot y Mendel. Se consolida en el siglo XX con los trabajos de Giroux, Apple, Freire y Kemmis.

La educación ha de "centrarse en la totalidad histórica y social del proceso de formación de conciencia del hombre". Enfatiza la relación entre valores educativos y las condiciones materiales que subyacen y realiza una valoración crítica de la educación existente.

Habermas en su obra "Conocimiento e interés",[4] realiza una clasificación de los "intereses rectores del conocimiento" en tres grupos: "conocimiento técnico", "conocimiento práctico" y "conocimiento emancipatorio". Dicho autor plantea que la tarea de una crítica de la ciencia debe evitar la perspectiva del positivismo y admitir el carácter "interesado" de aquella (no hay un conocimiento neutral). Más aún hay diversos intereses científicos: Uno es "el técnico" de las ciencias empíricas, otro "el práctico", orientador de la acción por su comprensión de los sentidos y el tercero "el emancipador" de la teoría crítica de la sociedad.

La actitud del control "técnico", de la comprensión "práctico-vivencial" y de la "emancipación" respecto de la coerción que emana de la naturaleza, determina los puntos de vista de la historia desde los cuales podemos concebir la realidad como tal. Estos puntos de vista, desde los cuales se concibe la realidad, establecen tres categorías de posible saber: "informaciones" que amplían nuestra potencia de dominio técnico, "interpretaciones" que hace posible una interpretación de la acción bajo tradiciones comunes y "análisis" que emancipan a la conciencia respecto de la coerción que surge de la naturaleza.

Fernández González y Elortegui Escartín, en su artículo ***"Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar"***,[5] caracterizan cinco modelos didácticos en los docentes a los que denominan: El profesor "de siempre" para el cual la asignatura ya está organizada y su prioridad es el cumplimiento del programa oficial es decir que sería conceptualmente aquel que simplemente transmite el conocimiento; el Profesor "Técnico" que es el empleado por muchos docentes que se sienten insatisfechos con el modelo anterior y que consiste en que todo el quehacer de la enseñanza debe estar mediatizado por el método científico y por lo tanto la organización didáctica debe estar normatizada, es decir que debe estar detallado ***"qué es lo que se debe hacer"***; el Profesor "Artesano", que es aquel que se caracteriza por la ausencia de cualquier Planificación, haciéndose hincapié en la actividad autónoma de los alumnos, modelo que suele ser más frecuente en los primeros niveles del sistema escolar; el Profesor "Descubridor" que enraizado en una idea positivista de la ciencia se caracteriza por postular un método científico empirista e inductivo y en tener como meta el descubrimiento investigativo de manera tal que la enseñanza se entiende como descubridora de todo el conocimiento y considera a los alumnos como pequeños investigadores novatos que pueden obtener todas las leyes importantes a través del contacto y la observación directa de la realidad; y por último, el modelo del Profesor "Constructor", que normalmente se encuentra vinculado a grupos de trabajo alrededor de algún proyecto, en donde la perspectiva constructivista del aprendizaje está muy presente.

Si consideramos los intereses que rigen el conocimiento según Habermas actualmente podemos decir que se encuentran dos de los tres rectores del conocimiento científico: conocimiento técnico y conocimiento práctico, ya que para concebir la realidad se buscan "informaciones" mediante el núcleo anatómico, los casos anatómo – clínicos y las biosimulaciones; "interpretaciones" a través de los casos anatómo-clínicos.

La "comunidad" como concepto alude a una agrupación de personas o miembros. El carácter original de una "comunidad académica" puede estar dado por un enfoque diverso según la disciplina que los articula. En el ámbito sociológico se reconoce la agrupación o el conjunto de miembros; desde esta óptica, se aprecia la vinculación por delimitación territorial y por elementos o rasgos en común.

Van der Bijl define comunidad como: ***"el grupo humano que tiene ciertas características comunes (historia, cultura, relaciones sociales) y que vive en un determinado lugar. Ese grupo humano tiene una cierta conciencia de unidad, por compartir una historia que reconoce como la suya"***.[6]

Este referente sociológico nos dirige a la idea de comunidad como modelo o patrón.

Esto permite inscribir las comunidades denominadas "comunidades disciplinares", o bien, en el marco universitario, comunidades académicas, pues conciben su base fundacional en las interacciones y propósitos comunes y compartidos.

En este sentido, se asume que una comunidad está delimitada por el encuentro multifacético de sus miembros, quienes en sus relaciones establecen amplios procesos participativos de toma de decisiones, asumen creencias y valores en común, además sostienen una red virtual de intercambio recíproco.[7]

Si bien, el ámbito universitario podría dar una connotación territorial, se asume que las comunidades disciplinares y las comunidades académicas pueden trascender fronteras nacionales y constituirse virtualmente un entretejido de saberes a partir de determinadas prácticas, valores y creencias.

Esta complejidad se establece toda vez que se reconocen diversas identidades: disciplinar, académica, científica, entre otras. Cada una de estas facetas e identidades da la coherencia que necesitan sus miembros para distinguirse y reconocerse entre otras comunidades.[8,9]

A diferencia de otras agrupaciones las comunidades disciplinares, académicas y/o científicas son reconocidas en el ámbito social, se asume que tienen conocimientos específicos, útiles e incluso retribuibles.

Según Becher, una manera de estudiar las "disciplinas" es con ayuda de un marco de referencia estructural, para observar cómo se manifiestan en los componentes básicos de la organización del sistema de educación superior. Una representación abarcadora de lo que es una "disciplina" puede ser la que contempla varios aspectos diferentes: una comunidad, una red de comunicaciones, una tradición, un conjunto particular de valores y creencias, un dominio, una modalidad de investigación y una estructura conceptual.

Hay otros análisis más restringidos que se centran en consideraciones epistemológicas y presentan las disciplinas individualmente caracterizadas por su propio conjunto de conceptos, métodos y objetivos fundamentales. Ciertos autores afirman que hay una estrecha relación entre la estructura de conocimiento de los distintos campos y los estilos sumamente diferentes de funcionamiento de los departamentos universitarios.

Otros autores observan que la estructura interna de los ordenamientos cognitivos y sociales coincide y que los factores epistémicos y la instrumentación científica no constituye un esquema explicativo completo, pues también sería necesario incluir elementos sociales.

Parecería entonces que las actitudes, actividades y estilos cognoscitivos de las comunidades científica que representan una determinada disciplina están estrechamente ligados a las características y estructuras de los campos de conocimiento con los que esas comunidades están profesionalmente comprometidas.

A pesar de los cambios temporales de carácter y de su diversidad institucional y nacional se puede concluir en que las disciplinas tienen identidades reconocibles y atributos culturales particulares.

Sin embargo, alrededor de las disciplinas se forman las subculturas de los cuerpos docentes universitarios.

A medida que el trabajo y los puntos de vista se vuelven más especializados las personas que se dedican a disciplinas diferentes tienen menos cosas en común. Las disciplinas existen como edificios separados como subculturas distintivas.

El sentimiento de pertenencia de un individuo a su "tribu" académica se manifiesta de diferentes formas: a través de ídolos, objetos, del lenguaje. En el caso del lenguaje, este desempeña un papel clave en el proceso de establecer su identidad cultural. Esto se observa cuando utilizan simbología específica o términos especializados, que impiden la comprensión del lector no iniciado.

Ser admitido en un sector particular de la profesión académica supone además de un nivel de competencia en el oficio, una medida adecuada de lealtad al grupo colegiado y adhesión a sus normas.

Cuando se pertenece a una tribu se da un proceso de construcción de identidad y de compromiso. La fuerza ideológica de cada disciplina se construye a partir de ciertos elementos, uno de ellos son los mitos heroicos, es decir representaciones que tienen la función básica de crear un propósito global y darle cohesión a los que en la práctica parece un conjunto de actividades sumamente dispersas.

Otro elemento pueden ser las "historias especialmente reconstruidas" que son una selección de acontecimientos pasados y de héroes folclóricos. Estos mitos y leyendas son sólo parte de lo que Bourdieu ha denominado el capital cultural que heredamos al adquirir la condición de miembro de la comunidad de una disciplina.

Surgen ciertos "conocimientos tácitos" que son conocimientos prácticos que el que ingrese a un nuevo grupo con la intención de convertirse en miembro adquirirá lentamente a través de la interacción con los demás sin que nadie haga un esfuerzo deliberado por enseñarle las reglas del juego.[10]

Los rituales son fundamentales como estructuradores de la actividad de la comunidad académica.

Las intencionalidades que fundamentan la identidad de estas comunidades se sostienen en procesos complejos de interacción.

Chavoya denomina a estos procesos dentro de las culturas académicas como determinantes del trabajo académico.[11] Para Becher estas complejidades se reconocen como aspectos tribales entre los cuales distingue al menos tres rituales: Iniciación, Sentimiento de pertenencia, Exclusión.

El ingreso y pertenencia a una comunidad, y específicamente a la académica, no constituye un ritual de réplicas inconscientes de las representaciones que orientan el actuar dentro de esta comunidad, sino más bien el proceso de transformación y apropiación de una herramienta, no por su naturaleza, sino por su función social.

Lucarelli establece el ámbito de la docencia universitaria como aquel en el que confluyen las áreas didácticas, curriculares, académicas y la orientación de la cátedra (grupo de docentes) con el propósito de la formación profesional en el marco de la educación superior.[12]

Tal y como se indicó, la docencia universitaria como labor se enmarca en el espacio de las comunidades académicas. No obstante, esta no es necesariamente considerada como fuente de prestigio, si bien las recientes tendencias de la calidad universitaria han dispuesto retos y demandas que la contradicen y replantean esta situación.[13]

Conclusión

En el presente trabajo si consideramos los datos consignados en estas asignaturas y si desconociéramos a qué carrera y/o facultad pertenecen parecería estar frente a asignaturas de carreras distintas e incluso de facultades diferentes.

La formación docente de Anatomía incluye una Escuela, cuya aprobación es requisito para iniciarse en la docencia y ser designado, aunque no sea requisito institucional. A diferencia de Medicina Legal, cuyo requisito es contar con la especialidad médico legista. Parafraseando a Bourdieu,[1] los efectos de institucionalización u homogenización que se ejercen a través de la simple codificación.

Por lo tanto, el prestigio en Anatomía es interno, se relación con las características intrínsecas de la disciplina, y en Medicina Legal es externo ligado fuertemente al ejercicio profesional.

Considerando los aportes teóricos se puede reconocer un peso sustantivo de las comunidades académicas en la configuración de las pautas de actuación y sus eventuales representaciones de base, en el caso de los académicos.

La descripción de cómo los seres humanos asumimos las comunidades no sólo da pistas de la compresión de las acciones y sus justificaciones sino que además proponen desafíos en el estudio de las características antropológicas que sustentan las interrelaciones humanas en las comunidades: relaciones de poder, el liderazgo, las relaciones sociológicas, entre otras.

La anterior consideración se inscribe en la necesidad de profundizar en contextos como el nuestro donde confluyen los encuentros de diversas representaciones provenientes de universidades mayormente reconocidas por ser extranjeras o bien, por el trayecto otorgado por la comunidad científica internacional.

La suposición de partida sugiere también la necesidad de establecer conversaciones y diálogos a modo de intercomunidades, puesto que las comunidades académicas sugieren en el ámbito universitario el desarrollo de propuestas de punta para el desarrollo del país, no obstante, la universidad se reconoce por su marcado espacio de parcelas: feudos, de los cuales conviene analizar sus rituales, sus valores, sus dimensiones sustantivas y sintácticas.

Finalmente, las comunidades son fundamentalmente unidades de análisis que definen y legitiman las representaciones y acciones de quienes la conforman, por ello, se hace sustantivo su estudio en otras dimensiones además de la pedagógica, pues esto coadyuva en la comprensión y orientación de los procesos académicos, sobre todo en una época en la que el mayor reto es el llamado a la innovación.

Los autores no declaran conflicto de interés.
Los autores no declaran financiamiento

Contribución de autoría

- Conceptualización: Esteban A. Macchia
- Curación de Datos: Esteban A. Macchia
- Análisis Formal: Esteban A. Macchia; Roberto R. Glorio
- Investigación: Esteban A. Macchia; Roberto R. Glorio
- Metodología: Teresa Castressana
- Administración del proyecto: Teresa Castressana
- Recursos: Teresa Castressana
- Software: Esteban A. Macchia
- Supervisión: Roberto R. Glorio
- Validación: Teresa Castressana
- Redacción - Borrador original: Esteban A. Macchia
- Redacción - Revisión y edición: Roberto R. Glorio

Referencias bibliográficas

1. Bourdieu P. Homo academicus. ***Buenos Aires: Siglo XXI*** Editorial Argentina; 2008.
2. Macchi L, Forlizzi VA. ***200 años de Anatomía en Argentina.*** Mundo Hospitalario [Internet]. Dic 2001 [citado 25 jul 2026];10(85). Disponible en: http://www.medicos-municipales.org.ar/titu11201.htm
3. Marrero J. ***Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza.*** En: Rodrigo MJ, Rodríguez A, Marrero J, editores. Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano. Madrid: Visor; 1993. p. 243-75. (Nota: añade las páginas del capítulo si las tienes).
4. Habermas J. ***Conocimiento e interés.*** Madrid: Taurus; 1982.
5. Fernández J, Elortegui N. ***Qué piensan los profesores de cómo se debe enseñar.*** Ens Enseñ Cienc. 1996;14(3):331-42.
6. Van der Bijl B. ***La escuela y la comunidad rural. Heredia:*** Editorial Universidad Nacional, CIDE, División de Educación Rural; 2000.
7. Parra C, Segura CI. ***Estudio sobre comunidades académicas en la Universidad de La Sabana.*** Chía: Universidad de La Sabana; 2004.
8. Douglas M. ***How institutions think. Syracuse (NY)***: Syracuse University Press; 1987.
9. Fourez G. L***a construcción del conocimiento científico: sociología y ética de la ciencia.*** Madrid: Narcea; 2000.
10. Becher T. ***Tribus y territorios académicos: la indagación intelectual y las culturas de las disciplinas.*** Barcelona: Gedisa; 2001.
11. Chavoya Peña ML. ***Organización del trabajo y culturas académicas.*** Rev Mex Investig Educ. 2001;6(11):79-93.
12. Lucarelli E. ***El asesor pedagógico en la universidad: de la teoría pedagógica a la práctica en la formación.*** Buenos Aires: Paidós; 2004.
13. Zabalza MA. ***Competencias docentes del profesorado universitario: calidad y desarrollo profesional.*** Madrid: Narcea; 2003.

Anatomía Veterinaria

Recibido: 05.2026
Aceptado: 10.2026

Revista Argentina de Anatomía Online
2026, Vol. XVII, Nº 1 pp. 20-25

Propuesta anatómica de subdivisión de la arteria carótida interna en caninos: Un estudio morfológico descriptivo

ARGENTINA

Anatomical proposal for the subdivision of the internal carotid artery in dogs: A descriptive morphological study

Autor/a contacto principal de correspondencia:
Genoud, Pablo
e-mail: pgenoud@fvet.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0009-0002-5547-1187

Colaboradores/as:
Ferraro, Julieta
e-mail: juferraro@fvet.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0009-0002-1086-717X
Pellegrino, Fernando
e-mail: fernando.pellegrino2@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0000-0002-8888-4001
Vidal Figueredo, Ramiro
e-mail: rvidal@fvet.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0009-0007-1105-6279

Universidad de Buenos Aires [UBA], Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Anatomía Veterinaria, Buenos Aires, Argentina

Resumen

La arteria carótida interna (ACI) en caninos es fundamental para la irrigación del encéfalo. Su recorrido y relaciones anatómicas son particularmente complejas, tanto a nivel extra como intracraneano. No existe hasta el momento, en la bibliografía clásica ni actualizada, una nomenclatura unificada para referirse a los segmentos que la arteria presenta durante su recorrido. El objetivo de este trabajo es describir el pasaje de la ACI en los caninos por los distintos compartimientos y sus relaciones anatómicas, para proponer una nomenclatura, subdividiéndola según su anatomía, dirección del flujo sanguíneo y relaciones durante todo su trayecto. Se disecaron 15 cabezas de caninos de diferentes conformaciones cefálicas. Se canalizaron arteria carótida común y vena angular del ojo. Se inyectó vía arterial formol al 15%. Las arterias y venas fueron inyectadas con látex coloreado rojo y azul respectivamente, para su identificación. Se disecó con instrumental de neurocirugía tradicional y se utilizaron lupas binoculares de diferentes aumentos. Se identificaron a nivel anatómico siete subdivisiones: S1 cervical, S2 canal carotídeo, S3 bucle lacerum, S4 petroso, S5 cavernoso, S6 infraclinoideo y S7 supraclinoideo. La primera subdivisión realiza un recorrido extracraneano. La segunda se encuentra alojada en el canal carotídeo, para emitir fuera del mismo la tercera subdivisión. Las últimas cuatro subdivisiones son intracavitarias. Cada segmento de la ACI presenta relaciones extremadamente importantes que deben tenerse en cuenta al realizar estudios complementarios o intervenciones quirúrgicas. Los autores proponen esta nomenclatura, así como Fischer y Bouthillier lo propusieron en humanos. Este trabajo tiene como fin contribuir al conocimiento sobre la ACI en caninos, y colabora a futuro con las distintas disciplinas (anatómica, quirúrgica, angiográfica, etc.), mejorando la comprensión de los estudios angiográficos y angiografía por resonancia magnética, siendo una herramienta para estudiar el flujo sanguíneo por ultrasonido, como en las intervenciones quirúrgicas.

Palabras clave: anatomía, arteria carótida interna, canino, subdivisión.

Abstract

The internal carotid artery (ICA) in canines plays a fundamental role in cerebral blood supply. Its course and anatomical relationships are particularly complex at both extracranial and intracranial levels. To date, neither classical nor contemporary veterinary literature provides a unified nomenclature to describe the arterial segments along its trajectory. The aim of this study was to describe the course of the canine internal carotid artery through the different anatomical compartments and its relationships, in order to propose a new segmental nomenclature based on its anatomy, direction of blood flow, and topographic relationships throughout its entire course. Fifteen canine heads of different cephalic conformations were dissected. The common carotid artery and the angular vein of the eye were cannulated. A 15% formalin solution was injected via the arterial system, followed by red – and blue-colored latex injections to fill the arterial and venous systems, respectively. Dissections were performed using conventional neurosurgical instruments, and binocular loupes with different magnifications were employed. Seven anatomical subdivisions of the internal carotid artery were identified: S1 cervical, S2 carotid canal, S3 lacerum loop, S4 petrous, S5 cavernous, S6 infraclinoid, and S7 supraclinoid. The first subdivision follows an extracranial course. The second runs within the carotid canal, from which the third subdivision emerges extracranially. The remaining four subdivisions are intracranial. Each ICA segment exhibits highly relevant anatomical relationships that must be considered during diagnostic imaging procedures and surgical interventions. The authors propose this segmental nomenclature, analogous to the classifications established by Fischer and Bouthillier in humans. This study contributes to the anatomical knowledge of the canine internal carotid artery and provides a useful framework for multiple disciplines, including anatomy, surgery, and angiography. It also enhances the interpretation of angiographic and magnetic resonance angiography studies and represents a valuable tool for the assessment of cerebral blood flow using ultrasonography, as well as for surgical planning.

Keywords: *anatomy, canine, internal carotid artery, subdivision.*

Introducción

Las arterias carótidas internas (ACI) en caninos, al igual que en otras especies que conservan este vaso funcional, constituyen junto con la arteria basilar la base de la irrigación encefálica.

Sin embargo, tanto en la bibliografía clásica como en la literatura actual,[1] no existe una nomenclatura unificada que describa de manera detallada su trayecto, relaciones anatómicas y pasajes a través de los distintos compartimientos craneanos.

La descripción de la ACI, tanto en su porción extracraneana como intracraneana, suele ser fragmentaria, lo que dificulta la comprensión integral de su recorrido y limita su aplicación en disciplinas como la anatomía descriptiva, la neurocirugía, la angiografía y la imagenología avanzada. Resulta particularmente relevante su trayecto intracraneano, dado que gran parte del mismo se desarrolla en estrecha relación con estructuras venosas y nerviosas, principalmente dentro de los senos venosos del cráneo.

A nivel de la fosa craneana media, la ACI se localiza en la región paraselar, dentro del seno cavernoso, un compartimiento reducido que aloja estructuras anatómicas complejas y estrechamente relacionadas, como nervios craneanos, plexos venosos y formaciones fibrosas especializadas.[2,3,9]

La región paraselar se dispone a ambos lados de la región selar, y contiene la silla turca (sella turcica), la hipófisis (hypophysis) y el seno esfenoidal (sinus sphenoidalis), configurando un área de elevada relevancia clínica y anatómica.[2,7]

En este contexto, el presente trabajo propone una nomenclatura segmentaria de la arteria carótida interna en caninos, para poder ser utilizada en cualquier disciplina (anatómica, quirúrgica, angiográfica, etc.), basada en criterios anatómicos, topográficos y funcionales, considerando el sentido del flujo sanguíneo, sus relaciones durante todo su trayecto cefálico y los compartimientos que atraviesa, con el objetivo de facilitar su estudio y aplicación en diferentes áreas del conocimiento veterinario.

Objetivos

El objetivo de este trabajo es proponer una nomenclatura segmentaria de la arteria carótida interna en caninos, subdividiéndola y describiendo detalladamente su trayecto a través de los distintos compartimientos craneanos, así como sus relaciones anatómicas.

Materiales y métodos

Se disecaron quince (15) cabezas de caninos de diferentes conformaciones morfológicas, razas y edades. En cada espécimen se canalizó la arteria carótida común y la vena angular del ojo. Inicialmente, se realizó una inyección con formol al 15 % desde la arteria carótida común hacia la cabeza, para lograr la fijación de las estructuras encefálicas.

Posteriormente, se efectuó la inyección con látex coloreado: utilizando látex rojo para la repleción arterial, y látex azul para el sistema venoso, con el fin de facilitar el reconocimiento vascular. **(Fig. 1)**

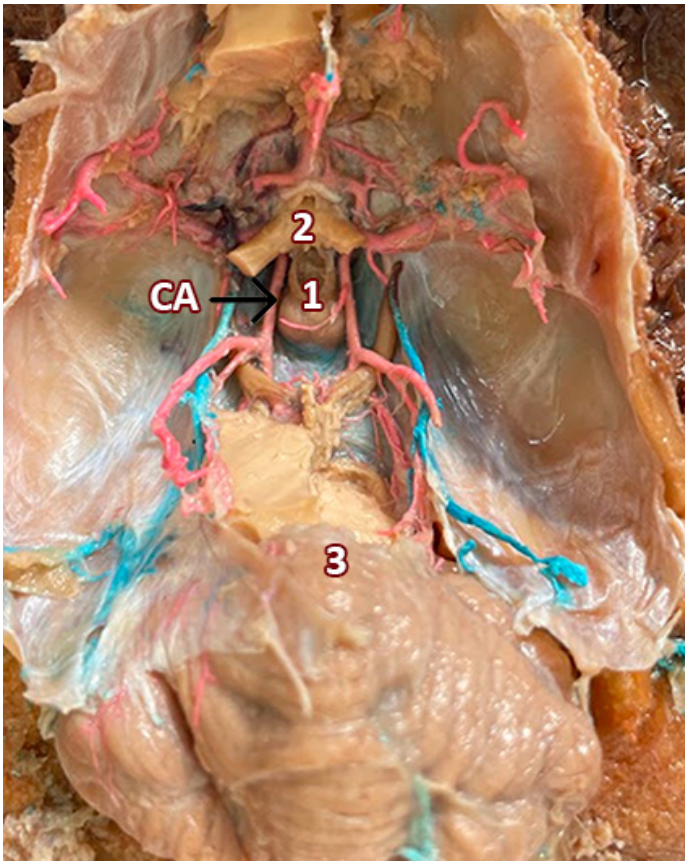


Fig. 1: fotografía de la región selar y paraselar del cráneo de un canino mesocefálico, vista dorsal. Los vasos sanguíneos se encuentran inyectados con látex coloreado para su identificación. Se retiraron los hemisferios cerebrales para poder observar el piso de la fosa craneana media. CA- Circuito arterioso; 1- Hipófisis; 2- Quiasma óptico; 3- Cerebelo.

La disección se abordó por vía dorsal, retirando piel y musculatura mediante las técnicas de disección convencionales. La calota craneana fue removida utilizando un torno manual con sierra. Conservándose únicamente la parte ventral de dicha cavidad. Finalmente, se retiraron las meninges que recubren el cerebro. La disección del tejido nervioso se realizó con instrumental de cirugía y neurocirugía tradicionales. Se utilizó una lupa binocular con aumentos 2x y 3x para observar las estructuras de pequeño calibre.

Resultados

La ACI tiene su origen en la arteria carótida común (ACC), que se origina del tronco braquiocefálico a nivel del tórax y realiza todo su recorrido dentro de la vaina carotídea a nivel del cuello, junto con el tronco vagosimpático y la vena yugular interna. Cuando llega a la cabeza, la arteria carótida común emite las arterias carótidas externas e internas.

Durante la investigación, se logró identificar a nivel anatómico siete subdivisiones de la arteria carótida interna: [S1] cervical, [S2] canal carotideo, [S3] bucle lacerum, [S4] petroso, [S5] cavernoso, [S6] infraclinoideo y [S7] supraclinoideo.

Subdivisión S1 – cervical: comienza con su origen en la ACC, donde se puede observar el seno carotídeo, y continúa su recorrido en profundidad de la cabeza, en relación con la cara lateral de la laringe y faringe, no generando arterias colaterales durante el mismo, hasta llegar a la fisura timpanoccipital. Se define como una porción extracraneal y extradural. **(Fig. 2)**

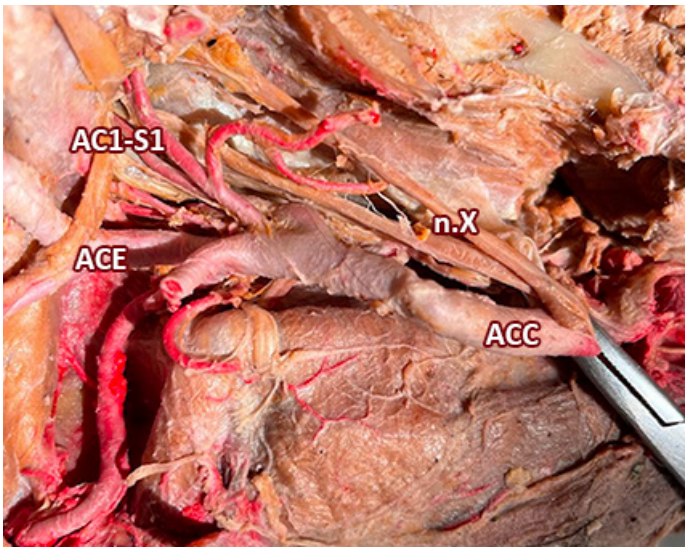


Fig 2: Figura de disección de las arterias de un canino en la región del cuello, para la observación de la arteria carótida desde su origen. ACC- Arteria carótida común; ACE- Arteria carótida externa; ACI-S1. - Arteria carótida interna S1-cervical; n. X- nervio vago.

Subdivisión S2 – canal carotídeo: comienza en la fisura petrotimpánica, donde ingresa al canal carotídeo alojado en el hueso temporal, para realizar su recorrido dentro del canal y emerger en el foramen rasgado. La particularidad de esta porción es que se realiza en el interior del hueso por lo que se describe como extracraneal e intraóseo. **(Fig. 3)**

Subdivisión S3 – bucle lacerum: esta subdivisión ocurre fuera del foramen rasgado y antes de entrar a la incisura carotidea, en donde se observa la formación de un bucle entre los músculos del paladar. Se define como un segmento extracraneal y extradural. **(Fig. 4)**

Subdivisión S4 – petroso: comienza en la incisura carotídea, donde la ACI ingresa a la cavidad craneana y al mismo tiempo al seno petroso ventral. Realiza un recorrido en forma oblicua y ascendente, de ventrolateral a dorsorostral, por el piso de la fosa craneana caudal hasta llegar a la vena intercavernosa caudal, donde finaliza este segmento. Durante su

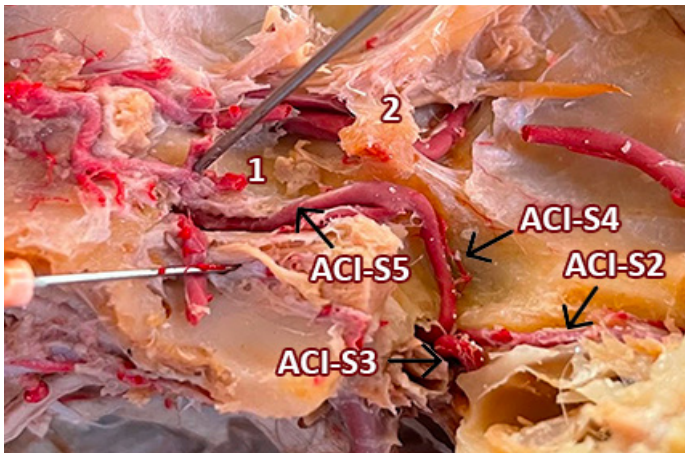


Fig. 3: Figura macro de la base del cráneo, donde se aprecia la disección de las arterias (inyectadas con látex rojo) de un canino. Se retiro el encéfalo, y se realizó la apertura de los senos venosos para poder ver el recorrido de la ACI a nivel intraóseo e intracavitario. También se abrió el canal carotideo ubicado en el hueso temporal, para observar el trayecto que forma la carótida interna dentro del mismo. ACI-S2. - Arteria carótida interna S3-canal carotideo; ACI-S3. - Arteria carótida interna S3-bucle lacerum; ACI-S4. - Arteria carótida interna S4-petroso; ACI-S5. - Arteria carótida interna S5- cavernoso

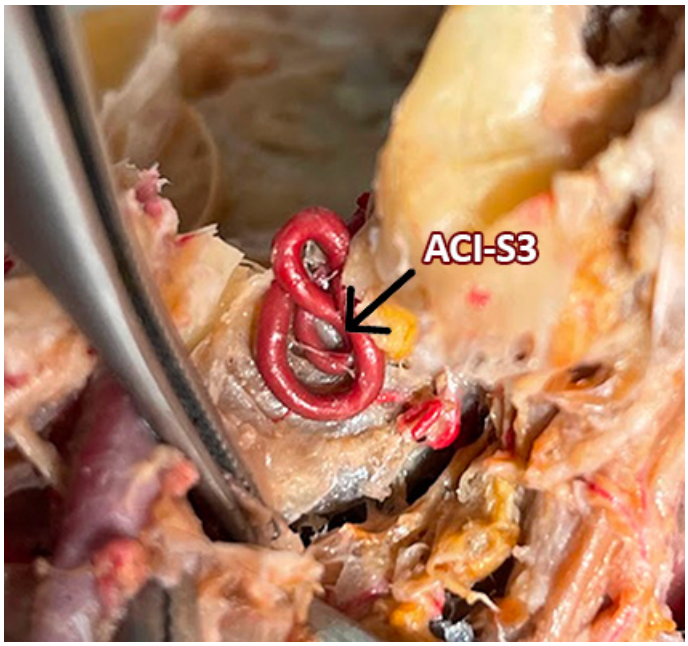


Fig. 4: Magnificación del bucle de la arteria carótida interna, a nivel del foramen lacerum. ACI-S3. - Arteria carótida interna S3-bucle lacerum

recorrido emite varias arterias y se relaciona con el nervio abducens. Este segmento es intracraneal e intravenoso. **(Fig. 3)**[1]

Subdivisión S5 – cavernoso: La quinta subdivisión parte desde la formación de la vena intercavernosa caudal y continúa su trayecto en forma horizontal hacia rostral por el seno cavernoso (SC) alojado en la fosa craneana media, hasta llegar a la altura del proceso clinoideo rostral. Durante este pasaje por el seno cavernoso, la ACI emite un ramo anastomótico relevante con la arteria oftálmica externa y otras más pequeñas que irrigan la hipófisis, arterias intracarotídeas caudales. Mantiene su relación con el nervio abducens a lo

largo de todo su trayecto, ubicándose este último a lateral de la arteria. Esta porción, al igual que el anterior, es intracraneal, intracraneal e intracavernosa. **(Figs.3 y 5)**[1]

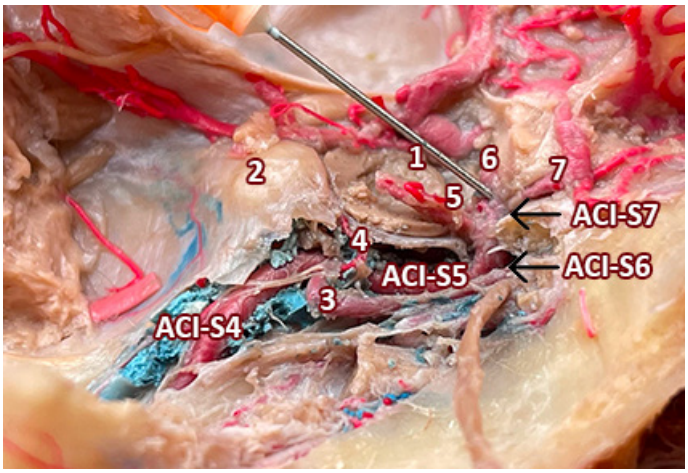


Fig. 5 (1): Vista lateral derecha de una disección de la región Selar y Paraselar, identificando la ACI del lado derecho en su recorrido por dentro del seno cavernoso, se retiró el ligamento Interclinoideo para poder observar como la arteria perfora la duramadre para llegar a la aracnoides y emitir las arterias que conforman el circulo arterioso cerebral. ACI-S4. - Arteria carótida interna S4-petroso; ACI-S5. - Arteria carótida interna S5- cavernoso; ACI-S6. - Arteria carótida interna S6-infraclinoideo; ACI-S7. - Arteria carótida interna S7- supraclinoideo 1- Hipófisis; 2- Dorso de la Silla; 3- Anastomosis con la Art. Oftálmica Externa; 4- Art. Intercarotidea caudal; 5- Art. Comunicante caudal; 6- Art. Cerebral Media; 7- Art. Cerebral rostral.

Subdivisión S6 – infraclínoideo: comienza a la altura del proceso clinoideo rostral, donde se dirige hacia dorsal dentro del seno cavernoso hasta llegar al techo del mismo. Durante este recorrido emite las arterias intercarotideas rostrales. Esta porción mantiene las mismas características de posición: intracraneal e intracavernosa. **(Fig. 5)**[1]

Subdivisión S7 – supraclinoideo: esta última subdivisión parte del anillo dural, ubicado en el techo del seno cavernoso y medialmente al proceso clinoideo rostral, y desde ahí se dirige hacia dorsal para luego atravesar al espacio subaracnoideo y llegar a la aracnoides donde da sus arterias terminales. Esta porción es intracraneal e intraaracnoidea. **(Fig. 5)**[1]

Discusión

La arteria carótida interna en caninos constituye, junto con la arteria basilar, son los los principales vasos responsables de la irrigación encefálica. No obstante, a diferencia de lo que ocurre en la anatomía humana, su trayecto y segmentación no han sido descritos exhaustivamente de manera uniforme en la bibliografía veterinaria. Los textos clásicos de anatomía describen su origen y destino de forma general, sin detallar sus pasajes a través de los distintos compartimientos craneanos ni sus relaciones topográficas precisas.[5,6,8]

El presente estudio propone una clasificación en siete subdivisiones anatómicas, basada según criterios integrales: sentido del flujo sanguíneo, relaciones topográficas, envolturas meníngeas, relaciones vasculares y nerviosas. Esta propuesta permite ordenar un trayecto que, de otro modo, aparece demasiado sencillo e incompleto en las descripciones disponibles, y al mismo tiempo ofrece una herramienta aplicable a clínicos, imagenólogos, cirujanos y especialistas en neurología.

Desde el punto de vista comparativo, la segmentación propuesta presenta similitudes conceptuales con la clasificación utilizada en anatomía humana, particularmente la descripta por Bouthillier,[11] ampliamente aceptada en contextos quirúrgicos y angiográficos. En ambas especies, la arteria carótida interna describe un recorrido complejo en relación con la base del cráneo y la región paraselar, atravesando sectores óseos, fibrosos y venosos antes de alcanzar el espacio subaracnoideo.

Sin embargo, se observan diferencias morfológicas relevantes entre caninos y humanos. Mientras que en humanos los segmentos cavernoso y paraclinoideo presentan un trayecto marcadamente sinuoso, con curvaturas bien definidas, en los caninos las subdivisiones correspondientes (S4 a S7) muestran un recorrido predominantemente rectilíneo.[1]

Estas diferencias podrían estar relacionadas con variaciones en la conformación de la base del cráneo, la disposición de la silla turca y la organización de la región paraselar en ambas especies. Cabe destacar que estos segmentos se sitúan en su mayoría en la región paraselar, un área de gran relevancia clínica y anatómica debido a sus relaciones vasculares, nerviosas y fibrosas.[2]

Otro aspecto diferencial significativo es la relación intracavernosa de la arteria carótida interna. En los caninos, una porción considerable de su trayecto intracraneano se desarrolla dentro de los senos venosos, especialmente en el seno cavernoso y en continuidad con el seno petroso ventral, manteniendo relaciones constantes con el nervio abducens y con estructuras venosas intercavernosas.

Estas relaciones han sido escasamente detalladas en la bibliografía veterinaria, pese a su importancia anatómica y clínica. Tal como los ligamentos petroclinoideos caudales e interclinoideos, cuya descripción sugiere un posible rol en patologías vasculares endocraneanas, análogo a lo observado en humanos.[10]

La identificación precisa del trayecto de la ACI en la región paraselar, así como sus ramas colaterales y relaciones ana-

tómicas directas, adquieren especial importancia en el contexto del creciente uso de técnicas diagnósticas avanzadas en medicina veterinaria, como la angiografía por resonancia magnética y el ultrasonido Doppler.[10,12-14]

De igual modo diversos autores han destacado la necesidad de un conocimiento detallado de la circulación cerebral canina frente al aumento de las intervenciones craneanas, con el objetivo de optimizar los abordajes quirúrgicos y reducir los riesgos de lesiones vasculares asociados.[15,16]

En este sentido, la sectorización propuesta de la arteria carótida interna permite una mejor correlación anatómica con los hallazgos imagenológicos, facilita la planificación quirúrgica y contribuye a la reducción de riesgos vasculares durante procedimientos que comprometen la región paraselar o la circulación cerebral.

Asimismo, ofrece una nomenclatura estandarizada que puede ser utilizada de manera transversal en anatomía, neurología, cirugía e imagenología, favoreciendo la comunicación interdisciplinaria y la comparación entre estudios.

Conclusion

La subdivisión propuesta de la ACI en caninos, basada en criterios anatómicos, topográficos y funcionales, constituye un aporte significativo al conocimiento morfológico del sistema vascular encefálico, al establecer una nomenclatura que describe en detalle la segmentación anatómica de la ACI previamente inexistente.

La identificación de las siete subdivisiones anatómicamente diferenciables permite describir de manera precisa el trayecto que presenta la ACI de los caninos, desde su origen hasta la emisión de sus ramas terminales, considerando todas sus relaciones: óseas, meníngeas, nerviosas y vasculares.

La adopción de esta subdivisión y de una nomenclatura funcional asociada contribuye a estandarizar la descripción anatómica de la ACI en caninos, facilitando la comunicación entre anatomistas, clínicos, cirujanos e imagenólogos.

Asimismo, esta propuesta ofrece una herramienta útil para el abordaje clínico y la planificación quirúrgica de la región craneana, favoreciendo la identificación de zonas de riesgo vascular y contribuyendo a la reducción de complicaciones intraoperatorias.

Finalmente, la subdivisión anatómica de la ACI propuesta en este estudio sienta las bases para futuras investigaciones aplicadas, particularmente en el análisis del flujo sanguíneo mediante técnicas de diagnóstico por imágenes.

Los autores no declaran conflicto de interés.
Los autores no declaran financiamiento

Contribución de autoría

- Conceptualización: Pablo Genoud; Julieta Ferraro
- Investigación: Pablo Genoud; Julieta Ferraro; Fernando Pellegrino; Ramiro Vidal Figueredo
- Metodología: Pablo Genoud; Julieta Ferraro;
- Administración del proyecto: Ramiro Vidal Figueredo
- Supervisión: Fernando Pellegrino; Ramiro Vidal Figueredo
- Redacción - borrador original: Pablo Genoud; Julieta Ferraro;
- Redacción - revisión y edición: Pablo Genoud; Fernando

Referencias Bibliográficas

1. Genoud, P; Paltenghi, A; Ferraro, J; Pellegrino, FC; Vidal Figueredo, RJ; ***Complejidad anatomica de la arteria carotida interna a nivel intracavitario en caninos: un estudio morfologico;*** . Revista Argentina Anatomía Online. 2025; XVI (2): 61-66.
2. Vidal figueredo, RJ; Genoud, P; Rapela, F; Ferraro, J; Vega, M; Naccarato, H; Pellegrino, F. ***Anatomía de las relaciones nerviosas de la región paraselar del canino.*** Revista Argentina Anatomía Online. 2018; IX (1): 8 – 13. ISSN impresa 1853-256X / ISSN online 1852-9348
3. Pellegrino, FC; Pacheco, E L; Vazzoler, ML. ***Síndrome selar y paraselar: una nueva mononeuropatía múltiple bilateral en perros y gatos,*** Anales de Veterinaria de Murcia. 2013; 29: 93-110.
4. Barone R, Simoens P. ***Anatomie comparée des mammifères domestiques. Neurologie II. Système nerveux périphérique. Glandes endocrines.*** Esthésiologie. Tome 7. 3rd. Ed. Paris: Vigot Freres. 2010.
5. Dyce, Sack and Wensing's; ***Textbook of veterinary anatomy.*** Fifth ed. Edition isbn: 9780323442640. 2018.
6. Evans HE. ***«Miller´s anatomy of the dog».*** 4rd. Philadelphia: Ed. Saunders Elsevier. 2010.
7. Getty R. ***Anatomía de los animales domésticos de Sisson y Grossman.*** Tomo ii. 5ta. Ed. Barcelona: Salvat Editore. 1982. \
8. Barone R, Simoens P; ***Anatomie comparée des mammifères domestiques. Angiologie.*** Tome 5. 3rd. Ed. Paris: Vigot freres. 2010.
9. Genoud, P; Pellegrino, FC; Vidal Figueredo, RJ; Ferraro, J. ***Hallazgos inéditos en la duramadre paraselar de los caninos: descripción de los ligamentos petroclinoideos e interclinoideo.*** Revista Argentina Anatomía Online. 2025; XVI (1): 21-26. ISSN impresa 1853-256X / ISSN online 1852-9348
10. Sager M, Assheuer J, Trummler H, Moormann K. ***Contrast-enhanced magnetic resonance angiography (CE-MRA) of intra – and extra-cranial vessels in dogs.*** The Veterinary Journal. 2007; 179 (2009) 92–100.
11. Bouthillier, A.; van Loveren, H; Keller, J; ***Segments of the Internal Carotid Artery: A New Classification.*** Neurosurgery. 1996; 38(3): p 425-433,
12. Martin-Vaquero P, da Costa R; Echandi R, Tosti C, Knopp M, Sammet S. ***Time-of-flight magnetic resonance angiography of the canine brain at 3.0 Tesla and 7.0 Tesla.*** 2011; AJVR, Vol 72, No. 3.
13. Jacqmot O; Snaps F; Maquet N; Heinen M; Gabriel A. ***Arterial head vas-***

cularization Cartographies of normal metencephalic Dogs using magnetic resonance Angiography. The anatomical record. 2011; 294:1834–1841.
14. Ševˇcíková MK; Figurová M; Ševˇcík K; Hluchý M; Domaniža M; Lapšanská M; Drahovská Z; Žert Z. ***Ultrasound Evaluation of Extracranial Cerebral Circulation (The Common, External and Internal Carotid Artery) in Different Breeds of Dogs.*** 2023. Animals 13, 1584. https://doi.org/10.3390/ani13101584.
15. Šulla I; Horňák S. ***Canine cerebral circulation: a review.*** University of Veterinary Medicine and Pharmacy, Department of Morphological Disciplines, Small Animal Clinic, Košice, Slovakia. 2024;ACTA VET. BRNO 93: 405–415; https://doi.org/10.2754/avb202493040405.
16. Wessmann A, Chandler K, Garosi L. ***Ischaemic and haemorrhagic stroke in the dog.*** The Veterinary Journal. 2007; 180 (2009) 290–303 291

Reporte de caso

Recibido: 05.2026
Aceptado: 10.2026

Revista Argentina de Anatomía Online
2026, Vol. XVII, Nº 1 pp. 26-30

Sistema pieloureteral y su variación morfológica. Estudio de caso

The pyeloureteral system and its morphological variation. Case study

ARGENTINA

Autor/a contacto principal de correspondencia:
Novak, Maia
e-mail: maia.novak6@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0007-8907-4303

Colaboradores/as:
Davyt, Nadia
e-mail: nadiadavyt@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0007-8907-4303
D'Amato, Candela
e-mail: candeladamato1@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0005-1896-9826
Macchia, Esteban A.
e-mail: emacchia@fmed.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0000-0002-4846-4424

Universidad de Buenos Aires [UBA], Facultad de Ciencias Médicas, Unidad de Anatomía por Imágenes. Primera Cátedra de Anatomía. Buenos Aires, Argentina

Resumen

El sistema colector renal se forma durante el período intrauterino alrededor de la semana 34ª de gestación, la falla en uno de los procesos vinculado a su desarrollo puede generar la duplicación del sistema colector renal, producto de una división temprana de la yema ureteral. Esta división puede ser completa o incompleta, generando lo que se denomina doble sistema pieloureteral, es decir, una variación anatómica del tracto genitourinario.

El doble sistema pieloureteral puede diagnosticarse por: uretrocistografía y urografía excretora, así también con ultrasonografía prenatal y postnatal, tomografía computada, gammagrafía o uroresonancia. Su reconocimiento en estudios complementarios por imágenes, permite mejorar la conducta clínica y/o quirúrgica en pacientes que lo posean, ya que algunos casos pueden presentar sintomatología.

El objetivo de nuestro trabajo es describir dos casos de sistemas pielocaliciales doble hallados en el archivo de imágenes de la Unidad de Anatomía por Imágenes de la Primera Cátedra de Anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires.

El primero de los casos corresponde al estudio del árbol urinario realizado de una mujer de 45 años, la duplicación pieloureteral es bilateral. A la izquierda es completa, los dos uréteres drenan por separado en la vejiga urinaria, mientras a la derecha es incompleta, los dos uréteres originados en pelvis renales distintas terminan combinándose presentando una desembocadura vesical en común.

El segundo de los casos corresponde a una mujer con duplicación unilateral del sistema pieloureteral, corresponde al lado izquierdo. Se observa a nivel del hilio renal, una pelvis renal inferior que presenta el signo del lirio caído, dando origen a un primer uréter, y una segunda pelvis renal, superior, de menor tamaño dando origen a un segundo uréter.

Las reflexiones finales de los casos hallados nos llevan a considerar que la correcta identificación y clasificación de estas variantes morfológicas a través del estudio radiológico de la excreción renal, en particular, y por imágenes médicas, en general, son el punto de partida para establecer un diagnóstico diferencial más acertado, ya que la gran diversidad de presentación clínica obliga al profesional a optimizar la conducta frente a patologías recurrentes del sistema urinario.

Palabras clave: doble sistema pieloureteral, sistema urinario, tracto genitourinario, uréter.

Abstract

The renal collecting system builds up during the intrauterine period around the 34th week of gestation, a failure in one of the processes related to its development can lead to renal collecting system duplication, resulting from an early division of the ureteric bud. This division can be complete or incomplete, giving rise to what is known as the duplex pyeloureteral system, an anatomic variation of the genitourinary tract.

The duplex collecting system can be diagnosed through voiding cystourethrography (VCUG) and Intravenous urography, as well as prenatal and postnatal ultrasonography, CT scan, scintigraphy, or MR urography. Its identification in complementary imaging studies allows for improved clinical and/or surgical management in patients, since some cases may present symptoms.

The objective of our work is to describe two cases of duplex collecting systems found in the image archive of the Imaging Anatomy Unit of the First Chair of Anatomy at the Faculty of Medical Sciences of the University of Buenos Aires.

The first case is consistent with an urinary tract study performed on a 45-year-old woman with bilateral ureteral duplication. On the left side, it is complete, with both ureters draining separately into the urinary bladder. On the right side, it is incomplete, where two ureters originating from distinct renal pelvises eventually combine to present a common vesical orifice.

The second case involves a woman with unilateral duplication of the collecting system on the left side. At the level of the renal hilum, a lower renal pelvis is observed displaying the "drooping lily" sign, giving rise to a first ureter, alongside a second, smaller upper renal pelvis giving rise to a second ureter.

The final reflections on these cases lead us to consider that the correct identification and classification of these morphological variants – through radiological studies of renal excretion and medical imaging in general – are the starting point for establishing a more accurate differential diagnosis. Given the wide diversity of clinical presentations, professionals must optimize their approach when dealing with recurrent pathologies of the urinary system.

Keywords: *duplex pyeloureteral system, genitourinary tract, ureter, urinary system*

Introducción

El doble sistema pieloureteral es la variación anatómica más común del tracto genitourinario, posee una prevalencia de 0,7 a 4,0%,[1] siendo más frecuente en mujeres que en hombres,[2] así como de presentación unilateral.[3,4]

Las implicancias en la práctica médica, a través de su reconocimiento en estudios complementarios por imágenes, permite mejorar la conducta clínica y/o quirúrgica en pacientes

con un doble sistema colector, ya que algunos casos pueden tener sintomatología.

Esta dependerá del tipo de variación del sistema que posean, pudiendo predisponer infecciones urinarias a repetición, reflujo vesicoureteral, litiasis, incontinencia, dolor, entre otras complicaciones. Sin embargo, la presentación clínica suele ser asintomática y se evidencia por un hallazgo mediante estudios complementarios por imágenes, en general.

El sistema colector renal se forma durante la vía intrauterina alrededor de la semana 34ª de gestación. Los conductos colectores se originan en la yema ureteral gracias a distintas señales inductivas, como una excrecencia del conducto metanéfrico.

De las sucesivas ramificaciones y dilataciones de la yema ureteral derivan: el uréter, la pelvis renal, los cálices mayores y menores, y los millones de túbulos colectores.[5] Las vías de señalización regulan el patrón del conducto nefrógeno, la inducción ureteral y la morfogénesis de la ramificación renal.

La falla de alguno de estos procesos puede generar la duplicación del sistema colector renal, producto de una división temprana de la yema ureteral.

Esta división puede ser completa o incompleta. Cuando hay dos yemas ureterales separadas del conducto mesonéfrico con migración del metanefros es completa, ya que se forman dos sistemas excretores separados, cada uno drena de forma independiente en la vejiga urinaria.

Sin embargo, la variación más frecuente es la incompleta, cuando se da la bifurcación antes de encontrarse con el metanefros, haciendo que ambos uréteres se combinen en su trayecto y drenen en una desembocadura común en la vejiga.[6,7]

El doble sistema pieloureteral puede diagnosticarse por: uretrocistografía y urografía excretora, encontrándose el signo del lirio caído,[8] así también con ultrasonografía prenatal y postnatal, tomografía computada, gammagrafía o uroresonancia.[9,10]

Objetivos

El objetivo del presente trabajo es describir dos casos de sistemas doble pielocaliciales hallados en el archivo de imágenes de la Unidad de Anatomía por Imágenes de la Primera Cátedra de Anatomía de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires.

Descripción de casos

Caso 1

El caso corresponde a una mujer de 45 años que se le realizó un estudio del árbol urinario encontrándose una duplicación pieloureteral bilateral, completa a la izquierda e incompleta a la derecha. **(Fig. 1)**

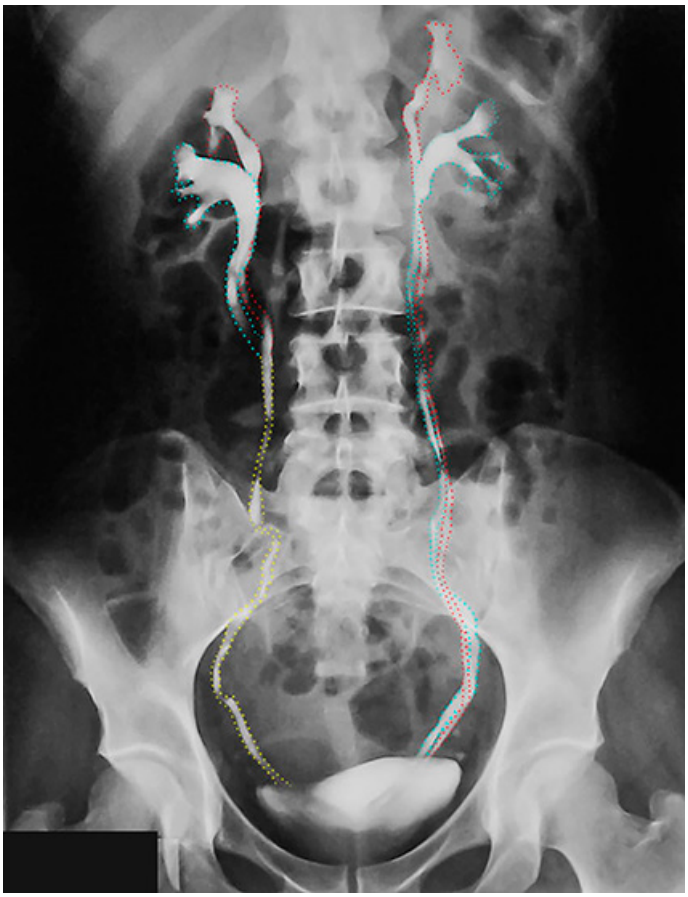


Fig. 1: Urograma excretor, vista anterior. La pelvis y uréteres superiores se delimitan tanto del lado izquierdo como derecho (rojo). Mientras se observan la pelvis y uréteres inferiores tanto izquierdo como derecho (celeste). Del lado derecho podemos observar el uréter formado por la unión del uréter superior e inferior (amarillo).

El lado izquierdo presenta un doble sistema excretor completo donde se puede observar dos uréteres independientes, que drenan por separado en la vejiga urinaria.

A nivel del hilio renal se identifica una pelvis renal bien desarrollada que da origen al primer uréter, mientras una segunda pelvis renal de menor tamaño y superior, da origen a otro uréter. Se observa que el uréter del polo inferior se inserta en el trígono de la vejiga, mientras que el uréter del polo superior se inserta debajo y lateral a su posición habitual, incumpliendo la denominada "ley de Weigert – Meyer".[11]

El lado derecho, al igual que el lado izquierdo, repite las características de las pelvis renales dobles con sus uréteres respectivos con la diferencia que estos terminan combinándose en un sólo uréter, presentando una desembocadura vesical en común, también conocido como uréter bífido.[7]

Caso 2

El caso corresponde a otra mujer, sin datos de edad, con una duplicación unilateral del sistema pieloureteral del lado izquierdo. **(Fig. 2)**

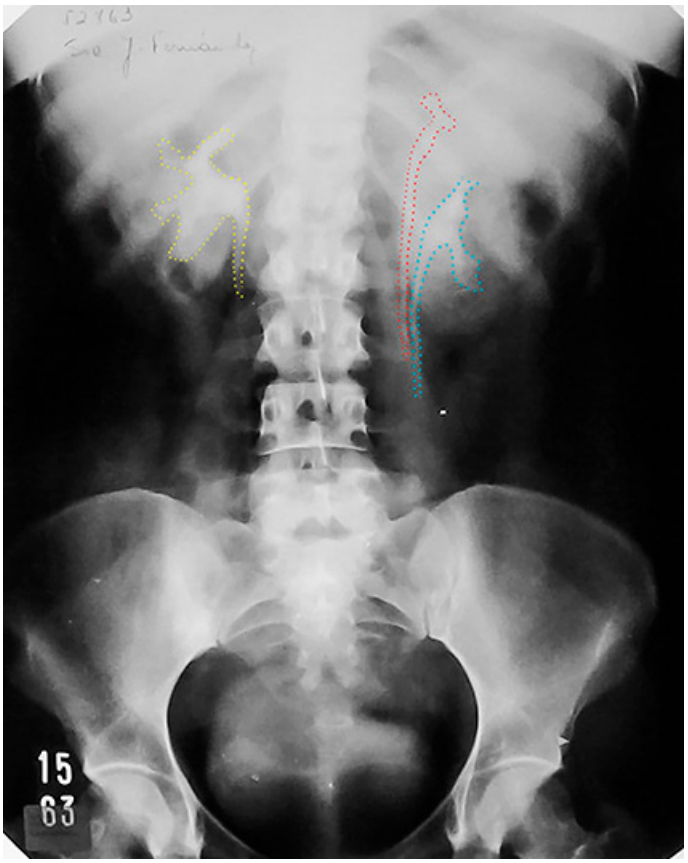


Fig. 2: Urograma excretor, vista anterior. La pelvis y el uréter superior del lado izquierdo ha sido delimitada (rojo) y la pelvis y el uréter inferior (celeste). Del lado derecho se delimitó en amarillo al sistema pielocalicial.

A nivel del hilio renal se observa una pelvis renal inferior que presenta el signo del lirio caído o flor marchita,[6] dando origen a un primer uréter, y una segunda pelvis renal, superior, de menor tamaño que origina un segundo uréter.

La clasificación de las variaciones ureterales en completa e incompleta, no es posible de determinar con exactitud en este caso, ya que la imagen hallada no permite definirlo, y por otro lado, no contamos con la secuencia completa del estudio de excreción renal, dado que la imagen corresponde a nuestro archivo.

Discusión

La mayoría de los sujetos que poseen alguna variación morfológica del sistema pieloureteral la cursan de forma asintomática,[7,12] pero debemos tener en cuenta que algunos de ellos pueden manifestar síntomas. Los mismos dependerán del tipo de sistema pielocalicial doble que posea cada sujeto, es decir, dónde se inserta el uréter, si la duplicación es completa o incompleta, simple o doble. Con lo cual, considerando la alta tasa de infecciones urinarias que hay en nuestro país,[13] es de importancia conocer esta variación anatómica para realizar tratamientos más precisos.

La duplicidad del sistema ureteral puede ser simple, ocurriendo en un solo lado, o doble, cuando ocurre en ambos; Además puede ser completa, donde podemos encontrar dos uréteres cumpliendo su trayecto y desembocando cada uno en la vejiga, o incompleta, donde podemos encontrar un uréter bífido.

Estas variaciones predisponen a la estasis urinaria lo que favorece a la aparición de: infecciones persistentes o bien recurrentes, formación de cálculos renales, y reflujo vesicoureteral.[14,15] Además, puede estar acompañado de complicaciones, tales como la aparición de hidronefrosis,[16] con compromiso en la función renal y pérdida del parénquima.

En la duplicación completa podemos observar variaciones en la forma que los uréteres se insertan en la vejiga. En el 97% de los casos, según la ley de Weigert-Meyer, el uréter del polo superior permanece fijo al ducto mesonéfrico durante un tiempo más prolongado, lo que le da mayor migración y termina inferior y medialmente al uréter que drena al polo inferior,[11] lo que transforma al caso 1 en una excepción a la norma.

Esta disposición de los uréteres predispone a complicaciones, ya que el uréter del polo superior puede no encontrarse en el trígono vesical, uréter ectópico, y eventualmente obstruirse. El uréter que drena el polo inferior, puede presentar un túnel intravesical corto, favoreciendo el reflujo vesicoureteral.[17]

El uréter bífido se define como "cualquier estructura hueca, cuya luz se une a la del uréter con un ángulo neto, cuya pared presenta las mismas capas histológicas que el uréter y cuyo largo es más de dos veces mayor que su diámetro máximo".[18]

Culp señala que para denominarlo uréter bífido debe tener cierto trayecto longitudinal,[18] y de esta manera lo diferencia de los divertículos ureterales que son formaciones

sacciformes en las que todas sus dimensiones son similares. En niños se observó que la peristalsis es asincrónica, con propagación hacia abajo en una rama y hacia arriba en la otra, lo cual producirá con mayor facilidad un uréter ciego que no tiene flujo descendente.

Los pacientes que poseen esta variación pueden tener dolor de tipo cólico nefrítico dado por disquinesia del uréter principal en la zona de bifurcación o por la compresión del uréter principal producto de la distensión del uréter ciego.[19]

El estudio estándar de referencia para visualizar malformaciones congénitas renales es el urograma excretor,[4] permite evidenciar los conductos excretores del sistema urinario, realzados por contraste, y de esta manera revelar la existencia de malformaciones.

La urotomografía o la uroresonancia son otros estudios donde se puede visualizar variaciones del sistema excretor, aunque no son métodos de rutina, sino que se aplican en casos dudosos, ya que dan información más detallada de la anatomía del sujeto.[9,20]

La bibliografía consultada refiere casos similares hallados incidentalmente, como son la presencia de una duplicación ureteropiélica derecha asociada a urolitiasis,[15] un doble sistema colector con uréter ectópico en vagina,[21] una triplicación ureteral completa,[22] un doble sistema colector incompleto simulando imagen quística renal,[12] entre muchos otros. Esto respalda la importancia que tienen los estudios por imágenes en el diagnóstico de esta variación.

Conclusiones

Los casos revisados corresponden a diferentes variaciones de sistemas pielocaliciales dobles en pacientes femeninas; siendo el primero una duplicación bilateral, completa a la izquierda e incompleta a la derecha, y el segundo una duplicación unilateral del lado izquierdo.

Se establece como limitación en la descripción de los casos la falta de la secuencia completa de los estudios de excreción renal, así también como las historias clínicas, dado que esto habría permitido obtener información adicional para el desarrollo del presente reporte.

Los casos hallados en los urogramas excretores de nuestro archivo refuerzan la importancia que tienen los estudios por imágenes; no solo en el hallazgo que se da mayormente de forma incidental, sino también, en la clasificación de las malformaciones del sistema excretor urinario.

Para ello, resulta imprescindible conocer los criterios de clasificación expuestos anteriormente así como también su anatomía detallada en los diversos estudios.

La gran diversidad de presentación clínica obliga a considerar estas variantes morfológicas para establecer un diagnóstico diferencial más certero y optimizar la conducta del médico frente a patologías recurrentes del sistema urinario.

Los autores no declaran conflicto de interés.
Los autores no declaran financiamiento

Contribución de autoría

- Conceptualización: C. D'amato
- Curación de datos: N. Davyt
- Análisis formal: N. Davyt
- Investigación: N. Davyt
- Metodología: M. Novak
- Administración del proyecto: E. A. Macchia
- Recursos: E. A. Macchia
- Supervisión: E. A. Macchia
- Validación: E. A. Macchia
- Visualización: N. Davyt
- Redacción - borrador original: C. D'amato
- Redacción - revisión y edición: M. Novak

Referencias bibliográficas

1. Hunziker M, Mohanan N, Menezes M, Puri P. P*revalence of duplex collecting systems in familial vesicoureteral reflux.* Pediatr Surg Int. 2010;26(1):115-7. https://doi.org/10.1007/s00383-009-2516-6
2. Decter RM. ***Renal Duplication and fusion anomalies.*** Pediatr Clin North Am. 1997;44(5):1323-41.
3. Privett JT, Jeans WD, Roylance J. ***The incidence and importance of renal duplication.*** Clin Radiol. 1976;27:521–30.
4. Ramirez Motta AG, Leon Ortiz JL, Hipólito Aguilar R, García Escobedo R, Castillo Lima JA. ***Malformaciones congénitas del sistema urinario: abordaje radiológico y por imagen con análisis de la terminología aplicada.*** Anales Radiologia Mex. 2008;7(4):259-78.
5. Sadler TW. Langman. ***Embriología médica.*** 13a ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2016. Capítulo 16, Sistema urogenital; p. 250-60.
6. Sadler TW. Langman. ***Embriología médica.*** 14a ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2019. Capítulo 16, Sistema urogenital; p. 245-65.
7. García-Rodríguez J, Álvarez-Múgica M, Miranda-Aranzubiz O, González-Álvarez R. ***Doble sistema pieloureteral bilateral incompleto.*** Actas Urol Esp. 2008;32(9):953. https://doi.org/10.1016/S0210-4806(08)73970-6
8. Sánchez SC, Pérez CS. Signo radiológico "El lirio caído". Rev Chil Radiol. 2013;19(2):82-7.
9. Harinero CB, Quesada VL, Ramos FJH, Romero IS, Bendahan VDL, Fernández SML. ***Hallazgos radiológicos en las malformaciones congénitas***

del aparato urinario. SERAM 2018; mayo 18-21; http://doi.org/10.1594/seram2018/S-0466
10. Ossandón F, Reinoso S, Krebs C, Martínez G, Giuliano A. ***Diagnóstico ultrasonográfico antenatal y cirugía de malformaciones urológicas en recién nacidos.*** Rev Chil Pediatr. 1987;58(4):316-9.
11. Garbelotti Junior SA, Rodrigues Pereira V, Marques SR, Moraes de Carvalho LO, Olave E. ***Duplicidad no ectópica del uréter: implicancias clínicas.*** Int J Morphol. 2017;35(2):622-5. https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000200037
12. Muñoz-Lumbreras EG, Guzmán-Aguilar OD, Arias-Patiño JJG, Valdez-Colín JA, Manríquez-Buelna RE, Morales-Rogel JF, y col. P***resentación atípica de doble sistema colector incompleto simulando imagen quística renal: a propósito de un caso clínico.*** Rev Mex Urol. 2023;83(3):05. http://doi.org/10.48193/revistamexicanadeurologa.v83i3.933
13. Lopez Furst MJ, Mykietiuk A, Pessacq P, et al. ***Community-acquired uncomplicated urinary tract infections (UTI): current etiology and antimicrobial susceptibility in Argentina. A prospective, observational, multicenter study.*** Int J Infect Dis. 2018;73:7-9. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.04.3445
14. Orellana P, Pizarro ME, García F, Baquedano P. ***Daño renal en reflujo vesicoureteral asociado a doble sistema pieloureteral***. Rev Esp Med Nucl. 2005;24(6):387-91.
15. Alberto BR, Antonio GVR, Arriaga-Aguilar J, Zulema AC. L***itiasis coraliforme en duplicación ureteral completa.*** Rev Mex Urol. 2012;72(6):301-6.
16. Folkersma L. ***Clasificación y clínica de la hidronefrosis primaria.*** Clin Urol Complut. 2002;9:55-66.
17. Dorko F, Tokarcík J, Viborná E. ***Congenital malformations of the ureter: anatomical studies.*** Anat Sci Int. 2016;91(3):290-4. https://doi.org/10.1007/s12565-015-0296-8
18. CULP OS. U***reteral diverticulum classification of the literature and report of an authentic case.*** J Urol. 1947 Nov;58(5):310-11. https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)69561-2
19. Trabucco AE, Borzone RJ. ***Uréter bífido ciego unilateral.*** Rev Argent Urol. 1965;34(9-12):677-81.
20. Nemecek TA, Militello JI. ***La uroresonancia: una alternativa diagnóstica.*** Arch Esp Urol. 2008;61(8):915-20.
21. Lecuona-Esquivel R, Montes-Martínez MA, Jiménez-Durán LO, Terrones-Saldívar MC. ***Doble sistema colector con uréter ectópico en vagina: reporte de un caso.*** Lux Med. 2015;10(29):41-5. https://doi.org/10.33064/29lm2015767
22. Ochoa Urdangarain O, Hermida Pérez JA, Ochoa Montes de Oca J, Miranda Rosales F, Rivero García C. T***riplicación ureteral completa: presentación de un caso.*** Arch Esp Urol. 2006;59(3):284-7. https://doi.org/10.4321/S0004-06142006000300010

Anatomía Humana

Aparato locomotor

Recibido: 04.2026
Aceptado: 10.2026

Revista Argentina de Anatomía Online
2026, Vol. XVII, Nº 1 pp. 31-35

Disposición e inserciones del puente miodural: Estudio cadavérico y revisión de la literatura

ARGENTINA

Arrangement and insertions of the myodural bridge: Cadaveric study and literature review

Autor/a contacto principal de correspondencia:
Colombo, Axel Omar
e-mail: axelcolombo59@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0001-3253-3456

Colaboradores/as:
Lassalle, Santiago Lihué
e-mail: santilassalle.97@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0000-0001-6451-2484
Gómez, César
e-mail: cesargomezmd@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0004-3394-5702
Bendersky, Mariana
e-mail: : mbendersky@fmed.uba.ar Orcid ID: https://orcid.org/0000-0002-8945-9920

Universidad de Buenos Aires [UBA] Facultad de Ciencias Médicas, Departamento de Anatomía, Tercera Cátedra de Anatomía. Laboratorio de Anatomía Viviente (UBACyT) Buenos Aires, Argentina

Resumen

Introducción: Las conexiones fasciales y ligamentosas que se extienden entre los músculos de la región suboccipital y la duramadre cervical posterior han sido descritas desde 1929 por Von Lanz, pero múltiples descripciones han surgido a lo largo de la historia. El objetivo de este trabajo es caracterizar macroscópicamente la disposición anatómica de dicha estructura.

Materiales y Métodos: Se disecaron cuatro hemicabezas humanas fijadas con formaldehído al 10%, tres mediante un corte sagital y una mediante un corte transversal. Se identificaron los músculos recto posterior menor y mayor de la cabeza y se expusieron las inserciones del puente miodural hasta la duramadre cervical mediante la disección macroscópica y la puesta en tensión de las fibras.

Resultados: En todos los casos se observó un puente de tejido conectivo extendiéndose desde los músculos suboccipitales hasta la duramadre cervical posterior, pasando superior e inferiormente al arco posterior del atlas.

Conclusiones: La disposición anatómica observada coincide con las descripciones clásicas y contemporáneas, y evidencia la relevancia de esta estructura en la biomecánica cervical.

Palabras clave: cervical, duramadre, músculo, nuca, suboccipital

Abstract

Introduction: The fascial and ligamentous connections between the suboccipital muscles and the cervical dura mater, known as the myodural bridge, have been described since 1929 by von Lanz and subsequently refined by Hack, Zheng, and other authors. The aim of this work is to macroscopically characterize the anatomical arrangement of this structure.

Materials and Methods: Four human head halves fixed in 10% formaldehyde were dissected, three via sagittal section and one via transverse section. The rectus capitis posterior minor and major muscles were carefully identified, and the insertions of the myodural bridge to the cervical dura mater were exposed using macroscopic dissection techniques and fiber tensioning.

Results: In all cases, a connective tissue bridge was observed connecting the suboccipital muscles with the posterior cervical dura mater, passing superiorly and inferiorly to the posterior arch of the atlas.

Conclusions: The observed anatomical arrangement matches classical and contemporary descriptions and demonstrates the relevance of this structure in cervical biomechanics.

Keywords: *cervical, dura mater, muscle, nape, suboccipital*

Introducción

Las descripciones anatómicas de las conexiones fasciales y ligamentosas que se extienden entre los músculos suboccipitales, el conducto vertebral y la duramadre cervical se han revisado y perfeccionado continuamente desde que von Lanz las describió por primera vez en 1929.

Desde las disecciones cadavéricas clásicas hasta los más recientes enfoques imagenológicos, ultraestructurales y del desarrollo, varios estudios han analizado el llamado ligamentum craniale durae matris spinalis (LCDMS) de von Lanz.[1]

Fue posteriormente denominado puente miodural por Hack y ligamento innominado por Zheng.[2,3]

Si bien estos tres términos no refieren la misma combinación exacta de tractos fasciales, cada uno proporciona descripciones distintas pero complementarias.

Estas estructuras fasciales se han vinculado con diversas funciones, como el anclaje de la duramadre cervical (y, por medio de ella, de la médula espinal), la monitorización de su estado de tensión, la prevención de su repliegue y el mantenimiento del flujo de líquido cerebroespinal [cefalorraquídeo (LCR)].[4,5]

El objetivo de este estudio fue caracterizar macroscópicamente las conexiones fasciales entre los músculos suboccipitales y la duramadre cervical en preparados cadavéricos humanos, y analizar su disposición anatómica en relación con las descripciones clásicas y contemporáneas del denominado puente miodural.

Materiales y Métodos

Se disecaron cuatro (n=4) hemicabezas fijadas en una solución de formaldehído al 10% sin hacer una distinción entre sexo y edad, de las cuales tres (n=3) fueron abordadas desde un corte sagital y una (n=1) desde un corte transversal.

En todos los preparados primero se individualizó la cara posterior y anterior del músculo recto posterior menor, siguiendo con el abordaje propuesto por Kahkeshani y Ward.[6]

De la cabeza utilizando tijeras iris y pinzas de disección de mano izquierda sin dientes de ratón, teniendo extremada precaución con la cara anterior de este músculo para conservar las inserciones del puente miodural.

Luego se siguieron las prolongaciones anteriores de dicha estructura hasta la duramadre cervical, utilizando bisturí mango 3, hoja N° 11.

Para la exposición final de las inserciones y prolongaciones anteriores del puente miodural, se utilizaron pinzas Bruselas para tensar en direcciones opuestas ambos puntos de inserción, y así poder disecar por su cara anterior y posterior al anillo miodural con tijeras iris para su completa exposición.

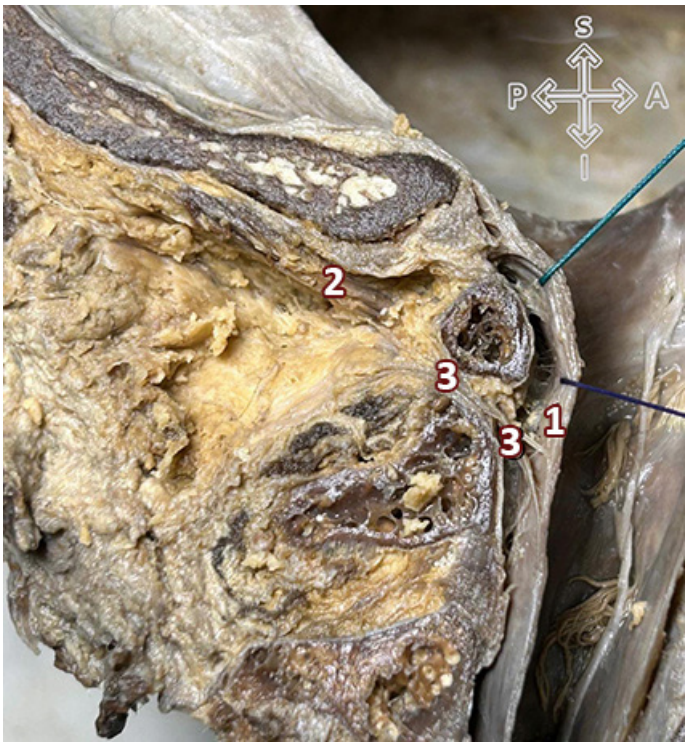


Fig. 1: Corte sagital de la región suboccipital, lado izquierdo. S) Superior; I) Inferior; P) Posterior; A) Anterior; 1) duramadre cervical posterior; 2) músculo recto posterior menor de la cabeza; 3) puente miodural.

Resultados

Se encontró en todos los casos un puente de tejido conectivo que se extendía desde la cara anterior de los músculos suboccipitales hasta la duramadre cervical posterior.

En dos casos, se observó un puente de tejido conectivo denso que se extendía desde la cara anterior del músculo recto posterior menor de la cabeza, alcanzando perpendicularmente la duramadre cervical posterior tras discurrir inferiormente al arco posterior del atlas. **(Figs. 1 y 2)**

En un caso las fibras que se extendían desde el músculo recto posterior mayor de la cabeza se dividieron en dos fascículos, uno que alcanzaba el reborde occipital del foramen magno y otro que se dirigía directamente a la duramadre cervical posterior atravesando la membrana atlantooccipital posterior previamente. **(Fig. 3)**

Por último, en un caso se observó que las fibras originadas del recto posterior mayor de la cabeza se conectaban posteriormente con el ligamento nucal y anteriormente con el arco posterior del atlas y la membrana atlantooccipital posterior y la duramadre. **(Fig.4)**

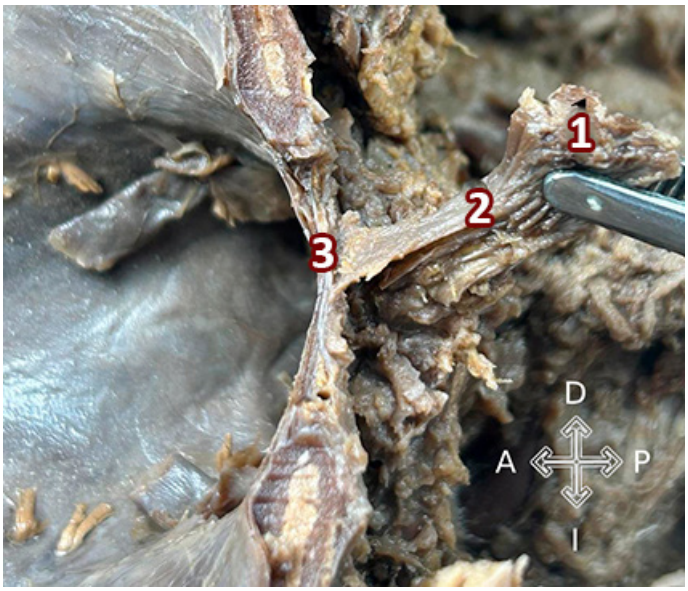


Fig. 2: Corte transversal de la región suboccipital, visto desde superior. D) Derecha; I) Izquierda; P) Posterior; A) Anterior; 1) músculos recto posterior menor de la cabeza; 2) puente miodural; 3) duramadre cervical posterior.

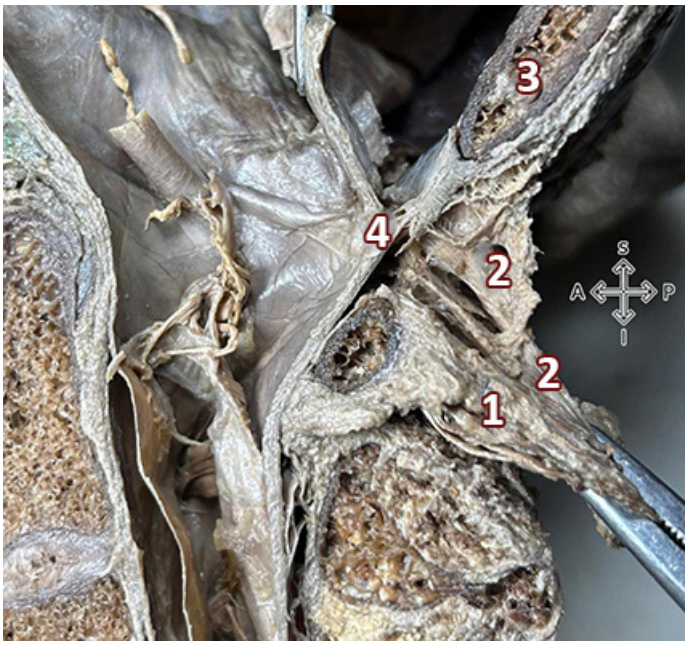


Fig. 3: Corte sagital de la región suboccipital, lado derecho. S) Superior; I) Inferior; P) Posterior; A) Anterior; 1) músculo recto posterior mayor de la cabeza; 2) puente miodural; 3) hueso occipital; 4) duramadre cervical posterior.

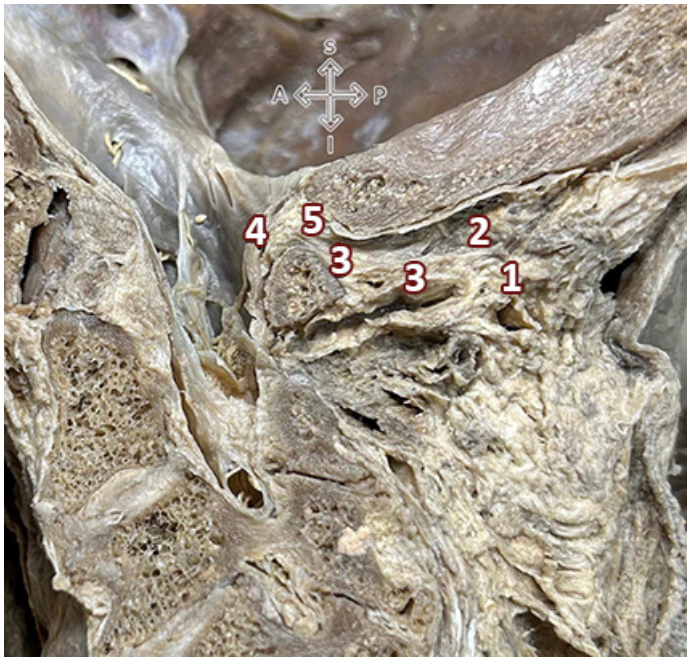


Fig. 4: Corte sagital de la región suboccipital, lado derecho. S) Superior; I) Inferior; P) Posterior; A) Anterior; 1) ligamento nucal; 2) músculo recto posterior mayor de la cabeza; 3) puente miodural; 4) duramadre cervical posterior; 5) membrana atlantooccipital posterior.

Discusión

En 1929, von Lanz describe una estructura denominada ligamentum craniale durae matris spinalis (LCDMS), compuesta por tres grupos de haces ligamentosos: aquellos que fijan la duramadre al hueso occipital; aquellos que fijan la duramadre al arco posterior del atlas y al axis; y aquellos que fijan la duramadre con las articulaciones atlantooccipitales y atlantoaxoideas laterales.

En cuanto al primer componente, es decir, las fibras que fijan la duramadre al hueso occipital, von Lanz observa mediante cortes sagitales y parasagitales, tanto macroscópicos (mediante disección cadavérica) como microscópicos, la división de éstas en tres láminas: la lámina interna se continúa ininterrumpidamente con la duramadre perióstica intracraneal.

La lámina intermedia se adhiere directamente al reborde del foramen magno. La lámina externa se continúa con el periostio externo del hueso occipital.

El segundo componente descrito originalmente por von Lanz se corresponde con la unión de la duramadre al arco posterior del atlas y al macizo apofisario del axis. Están más desarrollados en el axis que en el atlas, pero en ambas vértebras son muy cortos y, por lo tanto, difíciles de representar. Sin embargo, la rotación de la cabeza genera tensión en sus fibras, aumentando marcadamente su visibilidad.

El tercer componente está constituido por fibras que anclan la duramadre con las cápsulas articulares de las articulaciones atlantoaxoidea lateral y atlantooccipital.[1]

Por otro lado, Kahn describe, en su estudio cadavérico, comunicaciones fasciales entre la duramadre y los músculos recto posterior menor de la cabeza (RPMeC), recto posterior mayor de la cabeza (RPMaC) y oblicuo inferior de la cabeza (OIC).[7] Se evidenció dicho componente en nuestros hallazgos. **(Figs. 1 y 2)**

Poco después, en 1995 y sin hacer referencia con la reciente investigación de Kahn, Hack describe un puente de tejido conectivo extendiéndose entre la cara anterior del músculo RPMeC y la membrana atlantooccipital posterior (MAOP), que se adhiere firmemente al aspecto posterior de la duramadre raquídea cervical, como puede observarse en nuestros hallazgos. **(Fig. 3)**

En su descripción, atribuye el hecho de que las fibras de dicho puente conectivo sean perpendiculares con la duramadre a su función propuesta: oposición móvil de la duramadre cervical hacia la médula espinal cervical.

Esta función, previamente, había sido atribuida al mayor contenido de elastina en el aspecto posterior de la duramadre cervical.[8]

En respuesta al trabajo de Hack, Rutten. aborda la región mediante la disección cadavérica para corroborar las descripciones diferentes de Von Lanz y de Hack.

De esta forma, reafirma la descripción de Hack y la profundiza, dividiendo al puente de tejido conectivo en dos partes discernibles. Una primera parte se inserta en el arco posterior del atlas, y otra en los ligamentos amarillos entre C1-C2 y entre C2-C3. En relación con Von Lanz, también reafirman la existencia del LCDMS y adicionan un cuarto conjunto de haces ligamentosos no descritos hasta el momento, que se continúan hacia posterior mezclándose con fibras del ligamento nucal.[9] Nuestros hallazgos confirman dicha disposición en relación con el ligamento nucal. **(Figura 4)**

Dean y Mitchell, en 2002, corroboran la adherencia del ligamento nucal al aspecto posterior de la duramadre cervical en el espacio entre el occipital y C1 y entre C1 y C2. Con respecto con la descripción original de Hack, postulan que las fibras que emergen del RPMeC alcanzan la membrana atlantooccipital posterior pero no la duramadre.[10]

Humphreys por otro lado, coincide con la existencia de uniones tanto entre el ligamento nucal y la duramadre como entre el RPMeC y la duramadre.[11]

Además de con el RPMeC, también se han descrito conexiones fasciales entre la duramadre y los músculos RPMaC y OIC.[12-15]

Zheng en 2014, denomina "to be named ligament" (ligamento aún innominado) al tracto fascial que se extiende entre el borde posterior del ligamento nucal y el espacio entre el arco posterior del atlas y el axis, y como ligamento vertebrodural a las fibras que se extienden entre el límite posterior del conducto vertebral y la duramadre cervical.

Coincidimos con la observación de Palomeque-del-Cerro, que tras una revisión sistemática sobre las conexiones entre los músculos suboccipitales y la duramadre cervical, concluyen que el hecho de que distintas investigaciones anatómicas hayan encontrado puentes miodurales, más allá de sus discrepancias descriptivas, implica que estos resultados no son hallazgos incidentales ni anomalías anatómicas.[16]

La presencia del puente miodural en otros mamíferos (Macaca mulatta, Canis familiaris, Felis catus, Oryctolagus cuniculus, Rattus norvegicus y Cavia porcellus) sugiere su importancia anatomofuncional en esta clase de vertebrados.[17]

Coincidimos también con Zumpano, que proponen que la razón por la que esta estructura es ignorada por la gran mayoría de los libros de anatomía clásicos y manuales de disección consiste en la costumbre de no disecar más allá del último plano muscular de la nuca, evitando normalmente la incisión requerida del RPMeC que pondría en evidencia al puente miodural.[18]

Las investigaciones histológicas de Zheng revelan que el puente miodural está formado por fibras de colágeno tipo I dispuestas en paralelo, lo que permite la transmisión de fuerza de tracción de los diversos músculos suboccipitales durante los movimientos cervicocefálicos hacia la duramadre cervical.[19,20]

Las fibras originadas en el músculo RPMeC parten de su cara anterior y se dividen en tres terminaciones: las primeras terminan en la MAOP; las segundas atraviesan la MAOP y se insertan directamente en la duramadre cervical; las terceras terminan formando parte del ligamento vertebral dural, conjunto de fibras de tejido conectivo que anclan la duramadre cervical al arco posterior del atlas.

Jiang en 2020, demuestra mediante microscopio electrónico de barrido la conexión ultraestructural clara entre los músculos suboccipitales, la membrana atlantooccipital posterior y la duramadre espinal, constituyendo el puente miodural, confirmando la eficacia con la cual dicho puente podría transferir tensión y fuerza de tracción en la duramadre durante la contracción o relajación de los músculos suboccipitales.[21]

En cuanto al desarrollo embriológico del puente miodural, Song explora en 2023 la diferenciación celular de la duramadre, el puente miodural y los músculos suboccipitales durante el desarrollo: las células de la duramadre espinal maduran en la semana 13, las musculares en la semana 19 y las del puente miodural, cuya morfología corresponde con la de los fibroblastos, maduran en la semana 21. Sugieren que estos hallazgos podrían implicar que las fuerzas de tracción generadas por los músculos suboccipitales parecen promover la maduración del puente miodural.[22]

Conclusión

En este trabajo presentamos nuestros hallazgos cadavéricos y los analizamos en relación con las distintas descripciones clásicas y contemporáneas.

El puente miodural es una estructura descrita ambiguamente, conecta la cara anterior de los músculos de la región

suboccipital con la cara posterior de la duramadre raquídea cervical, cumpliendo un rol importante en la monitorización del estado de tensión, la prevención de su repliegue y el mantenimiento del flujo de líquido cerebroespinal [cefalorraquídeo].

Sus fibras constitutivas ingresan al conducto vertebral tanto superior como inferiormente al arco posterior del atlas.

Los autores no declaran conflicto de interés.
Los autores no declaran financiamiento.

Contribución de autoría

- Conceptualización: Colombo, Axel Omar
- Curación de datos: Gómez, César
- Análisis formal: Lassalle, Santiago Lihué
- Adquisición de fondos: Gómez, César
- Investigación: Colombo, Axel Omar
- Metodología: Colombo, Axel Omar
- Administración del proyecto: Bendersky, Mariana
- Recursos: Bendersky, Mariana
- Software: Lassalle, Santiago Lihué
- Supervisión: Bendersky, Mariana
- Validación: Bendersky, Mariana
- Visualización: Colombo, Axel Omar
- Redacción - borrador original: Lassalle, Santiago Lihué
- Redacción - revisión y edición: Gómez, César

Referencias Bibliográficas

1. Von Lanz T. Über die Rückenmarkshäute: I. ***Die Konstruktive Form der harten Haut des menschlichen Rückenmarkes und ihrer Bänder.*** Wilhelm Roux Arch Entwicklungsmech Org. 1929;118(1):252-307.
2. Hack GD, Koritzer RT, Robinson WL, Hallgren RC, Greenman PE. ***Anatomic relation between the rectus capitis posterior minor muscle and the dura mater.*** Spine (Phila Pa 1976). 1995;20(23):2484-6.
3. Zheng N, Yuan XY, Li YF, Chi YY, Gao HB, Zhao X, et al. ***Definition of the to be named ligament and vertebrodural ligament and their possible effects on the circulation of CSF.*** PLoS One. 2014;9(8):e103451.
4. Enix DE, Scali F, Pontell ME. T***he cervical myodural bridge, a review of literature and clinical implications.*** J Can Chiropr Assoc. 2014;58(2):184-92.
5. Yuan XY, Yu SB, Li YF, et al. ***Patterns of attachment of the myodural bridge by the rectus capitis posterior minor muscle.*** Anat Sci Int. 2016;91(2):175-9.
6. Kahkeshani K, Ward PJ. ***Connection between the spinal dura mater and suboccipital musculature: evidence for the myodural bridge and a route for its dissection-a revie***w. Clin Anat. 2012;25(4):415-22.
7. Kahn JL, Sick H, Koritké JG. ***Les espaces intervertébraux postérieurs de la jointure crânio-rachidienne.*** Acta Anat (Basel). 1992;144(1):65-70
8. Nakagawa H, Mikawa Y, Watanabe R. ***Elastin in the human posterior longitudinal ligament and spinal dura. A histologic and biochemical study.*** Spine (Phila Pa 1976). 1994;19(19):2164-9.
9. Rutten HP, Szpak K, van Mameren H, et al. L***etter to editor: Response to "Anatomic relation between the rectus capitis posterior minor muscle and the dura mater"***. Spine (Phila Pa 1976). 1997;22(8):924-8
10. Dean NA, Mitchell BS. ***Anatomic relation between the nuchal ligament (ligamentum nuchae) and the spinal dura mater in the craniocervical region.*** Clin Anat. 2002;15(3):182-5.
11. Humphreys BK, Kenin S, Hubbard BB, Cramer GD. ***Investigation of connective tissue attachments to the cervical spinal dura mater.*** Clin Anat. 2003;16(2):152-9.
12. Scali F, Marsili ES, Pontell ME. ***Anatomical connection between the rectus capitis posterior major and the dura mater.*** Spine (Phila Pa 1976). 2011;36(25):E1612-E1614.
13. Scali F, Pontell ME, Enix DE, Marshall E. ***Histological analysis of the rectus capitis posterior major's myodural bridge.*** Spine J. 2013;13(5):558-63.
14. Pontell ME, Scali F, Marshall E, Enix D. T***he obliquus capitis inferior myodural bridge.*** Clin Anat. 2013;26(4):450-4.
15. Pontell ME, Scali F, Enix DE, Battaglia PJ, Marshall E. ***Histological examination of the human obliquus capitis inferior myodural bridge.*** Ann Anat. 2013;195(6):522-6.
16. Palomeque-Del-Cerro L, Arráez-Aybar LA, Rodríguez-Blanco C, Guzmán-García R, Menendez-Aparicio M, Oliva-Pascual-Vaca Á. ***A systematic review of the soft-tissue connections between neck muscles and dura mater: the myodural bridge.*** Spine (Phila Pa 1976). 2017;42(1):49-54.
17. Zheng N, Yuan XY, Chi YY, et al. ***The universal existence of myodural bridge in mammals: An indication of a necessary function.*** Sci Rep. 2017;7:8248.
18. Zumpano MP, Hartwell S, Jagos CS. ***Soft tissue connection between rectus capitus posterior minor and the posterior atlanto-occipital membrane: a cadaveric study.*** Clin Anat. 2006;19(6):522-7.
19. Zheng N, Chi YY, Yang XH, et al. ***Orientation and property of fibers of the myodural bridge in humans.*** Spine J. 2018;18(6):1081-7.
20. Zheng N, Chung BS, Li YL, et al. T***he myodural bridge complex defined as a new functional structure.*** Surg Radiol Anat. 2020;42(2):143-53.
21. Jiang WB, Zhang ZH, Yu SB, et al. ***Scanning Electron Microscopic Observation of Myodural Bridge in the Human Suboccipital Region.*** Spine (Phila Pa 1976). 2020;45(20):E1296-E1301.
22. Song Y, Lai HX, Song TW, et al. ***The growth and developmental of the myodural bridge and its associated structures in the human fetus.*** Sci Rep. 2023;13(1):13421.

Anatomía Humana

Aparato locomotor

Recibido: 07.2025
Aceptado: 08.2026

Revista Argentina de Anatomía Online
2026, Vol. XVII, Nº 1 pp. 36-42

Técnica de punción biopsia vertebral guiada por imágenes: Implicancias anatómicas y elección del abordaje

Image-guided vertebral puncture biopsy: Anatomical considerations and selection of surgical approach

ARGENTINA

Autor/a contacto principal de correspondencia:
Villordo, Lara Valentina
e-mail: Laravvillordo@hotmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0004-4088-6165

Colaboradores/as:
Quiróz, Javier Leonardo
e-mail: Jaquir03@hotmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0005-7262-0262
Zanier, Barbara Agustina
e-mail: zanierbarbara21@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0002-7953-834X
Obregón, Tiago Andrés
e-mail: tiagobregon21@hotmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0006-1223-8480
Soria, Nicolás Garbiel
e-mail: nico.soriag33@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0002-2968-1578

Universidad Nacional del Nordeste [UNNE], Facultad de Medicina, Corrientes, Argentina

Resumen

Introducción: la punción-biopsia vertebral guiada por imágenes constituye una herramienta diagnóstica fundamental cuando se requiere confirmación histopatológica para definir el tratamiento de lesiones focales del raquis. Aunque es una técnica mínimamente invasiva y eficaz, no está libre de riesgos, lo que exige conocimientos anatómicos detallados y planificación precisa para evitar complicaciones, especialmente en zonas como la columna cervical y torácica, por su cercanía con estructuras vasculonerviosas críticas.

Objetivos: El objetivo de este trabajo es analizar los distintos abordajes anatómicos y las consideraciones clínicas implicadas en la técnica de punción-biopsia vertebral guiada por imágenes, evaluando su efectividad diagnóstica, riesgos potenciales y la importancia del conocimiento anatómico aplicado para seleccionar el abordaje más adecuado según la región vertebral.

Materiales y Métodos: el estudio se realizó en la Cátedra II de Anatomía Humana Normal de la Facultad de Medicina de la UNNE, mediante la observación de cuerpos cadavéricos y revisión bibliográfica. Se describieron los abordajes en las regiones cervical, torácica, lumbar y sacra, utilizando guías por tomografía computada (TC), intensificador de imágenes (IDI) y fluoroscopia, según la localización y naturaleza de la lesión.

Resultados: en la región cervical, el abordaje más utilizado fue el posterolateral, evitando estructuras como la arteria vertebral, tráquea y carótida común. En la región torácica se emplearon abordajes transpediculares y costovertebrales, según el nivel vertebral y la proximidad con pulmones y pleura. En la región lumbar, el acceso transpedicular resultó el más frecuente y seguro. En la región sacra, se utilizaron accesos por el hiato sacro o transforaminales, con TC como guía para evitar raíces nerviosas y vasos. La TC mostró superioridad sobre el IDI, con una sensibilidad del 86%, especificidad del 100% y una tasa de diagnóstico histológico superior al 90%.

Conclusión: la punción biopsia vertebral guiada por imágenes es una técnica segura, eficaz y mínimamente invasiva, siempre que se base en un conocimiento anatómico detallado y en una planificación cuidadosa. Permite acceder a más del 50% del cuerpo vertebral y obtener múltiples muestras representativas, con bajo riesgo de complicaciones. Su uso se consolida como alternativa diagnóstica frente a la biopsia abierta, especialmente en contextos de lesiones infecciosas, tumorales o de difícil acceso quirúrgico.

Palabras clave: abordajes espinales; columna vertebral; punción-biopsia vertebral; tomografía computarizada.

Abstract

Background: Image-guided vertebral biopsy is a fundamental diagnostic tool when histopathological confirmation is required to define the treatment of focal spinal lesions. Although it is a minimally invasive and effective technique, it is not without risks, which demands detailed anatomical knowledge and precise planning to avoid complications—particularly in regions such as the cervical and thoracic spine, due to their proximity to critical neurovascular structures.

Objectives: The aim of this study is to analyze the different anatomical approaches and clinical considerations involved in image-guided vertebral biopsy, evaluating its diagnostic effectiveness, potential risks, and the relevance of applied anatomical knowledge in selecting the most appropriate approach according to the vertebral region.

Methods: The study was conducted at the Chair II of Normal Human Anatomy, Faculty of Medicine, UNNE, through cadaveric observation and literature review. Approaches in the cervical, thoracic, lumbar, and sacral regions were described, using computed tomography (CT), image intensifier (II), and fluoroscopy guidance, depending on the location and nature of the lesion.

Results: In the cervical region, the most frequently used approach was posterolateral, avoiding structures such as the vertebral artery, trachea, and common carotid artery. In the thoracic region, transpedicular and costovertebral approaches were employed depending on the vertebral level and proximity to the lungs and pleura. In the lumbar region, the transpedicular approach proved to be the most common and safest. In the sacral region, sacral hiatus and transforaminal approaches were used, with CT guidance to avoid nerve roots and vessels. CT demonstrated superiority over II, with a sensitivity of 86%, specificity of 100%, and a histological diagnostic yield greater than 90%.

Conclusion: Image-guided vertebral biopsy is a safe, effective, and minimally invasive technique when based on detailed anatomical knowledge and careful planning. It enables access to more than 50% of the vertebral body and allows collection of multiple representative samples with a low risk of complications. Its use is consolidated as a diagnostic alternative to open biopsy, particularly in cases of infectious, tumoral, or surgically challenging lesions.

Keywords: *computed tomography; image-guided vertebral biopsy; spinal approaches; spine.*

Introducción

Muchas patologías de la columna vertebral se presentan como lesiones focales que requieren evaluación clínica, estudios por imágenes y, en muchos casos, biopsia para un diagnóstico preciso.

La punción-biopsia vertebral resulta fundamental cuando se necesita confirmación histopatológica para definir el tratamiento. Aunque es una técnica sencilla, no está libre de riesgos, por lo que exige conocimientos anatómicos detallados, experiencia y planificación. Las biopsias de columna cervical pueden ser complejas debido a la anatomía y las estructuras críticas adyacentes.[1]

Desde 1948 se han desarrollado técnicas para reducir complicaciones, como la propuesta de Valls para las zonas torácica inferior y lumbar, la técnica moderna con control radiográfico de Craig (1956),[2] la sistematización toracolumbar de Ottolenghi (1969),[3] y la fluoroscopia torácica de Laredo (1986).[4]

En 1981, Adapon y col.[5] introduce la guía por Tomografía Computarizada (TC), permitiendo el uso de agujas de gran calibre, y desde 1987 se aplica en la región cervical. Actualmente, los avances tecnológicos y el conocimiento anatómico han reducido las complicaciones incluso en la región torácica (T1-T10).

Saifuddin y col.,[6] resume los principios clave para una biopsia vertebral guiada por TC exitosa en tres P: "planificación", "posicionamiento" y "protección" de estructuras vasculares y neurales vitales. En lesiones múltiples, se elige la más grande y superficial, y si hay tejido blando, se biopsian ambos componentes. En casos de espondilodiscitis se toman muestras de hueso y disco.

Las contraindicaciones absolutas de esta técnica incluyen trastornos de la coagulación incorregibles, y las relativas, lesiones hipervasculares con riesgo de sangrado en espacios confinados como el espacio epidural o precervical.[7]

La región cervical presenta una anatomía compleja y delicada, que exige un conocimiento detallado para la realización segura de procedimientos como la Punción Biopsia Vertebral. Las vértebras cervicales se caracterizan por poseer forámenes transversos, a través de los cuales asciende la arteria vertebral desde C6 hasta C1.

Esta arteria es especialmente vulnerable por lo que se debe tener precaución para evitar su lesión.

Anteriormente a los cuerpos vertebrales cervicales se encuentran estructuras vitales como la tráquea y el esófago, flanqueados lateralmente por las vainas carotídeas que contienen la arteria carótida común, la vena yugular interna y el nervio vago.

Estas relaciones anatómicas hacen que los abordajes anteriores o anterolaterales sean de alto riesgo. También se destaca la importancia de los músculos prevertebrales, situados entre las estructuras viscerales y la columna vertebral, ofreciendo una barrera anatómica que debe ser considerada durante el procedimiento.

Dado lo anterior, se debe minimizar el riesgo de dañar estructuras neurovasculares y viscerales. La utilización de técnicas de imagen, como la TC, es esencial para guiar la aguja de biopsia con precisión y seguridad.

En la región torácica, los cuerpos vertebrales están situados anteriormente, flanqueados por los pulmones y la pleura mediastínica, con la cara posterior del corazón y estructuras mediastínicas, donde se encuentra el esófago, la tráquea y sus bronquios, el arco aórtico y la aorta torácica, las cadenas simpáticas y ganglios linfáticos.

El esófago se ubica inicialmente por delante de las vértebras hasta T4, donde es desplazado por la aorta, venas ácigos, arterias intercostales y el conducto torácico.

El arco aórtico se curva hacia la izquierda en T3 y continúa como aorta descendente hasta el nivel de T10, la cual está separada de la columna por la vena ácigos menor y el conducto torácico.

Este último se sitúa entre el cuerpo vertebral y el esófago; a partir de T4 asciende y se curva hacia la izquierda, desembocando en la unión de la subclavia con la yugular izquierda. Su lesión puede tener consecuencias graves por eso reviste importancia su trayecto y relaciones.

En resumen, durante una punción vertebral torácica, se deben evitar estructuras vitales, prefiriendo el lado derecho y no sobrepasando el cuerpo vertebral; los elementos que podemos encontrar en este trayecto son el pulmón y la pleura subyacentes. Las costillas y procesos transversos dificultan el acceso, debiendo ingresar por el borde superior costal para evitar dañar el ramo neurovascular intercostal.

En cuanto a la región lumbar, esta se distingue por su estructura musculoesquelética robusta, conformada por las cinco vértebras lumbares (L1-L5), que poseen cuerpos grandes y macizos diseñados para soportar el peso corporal.

Estas vértebras poseen procesos espinosos cortos y horizontales, y procesos transversos delgados, útiles como puntos de referencia anatómicos en procedimientos médicos.

A nivel muscular, la región lumbar está compuesta por los músculos paravertebrales profundos: el erector de la columna, el cuadrado lumbar y el psoas mayor, más anterior a los cuerpos vertebrales, y en estrecha relación con estructuras vasculonerviosas del retroperitoneo, como la aorta, la vena cava inferior y el plexo lumbar.

Estas características hacen de la región lumbar una zona anatómicamente compleja, cuya comprensión es crucial para realizar procedimientos intervencionistas como la punción-biopsia vertebral, a fin de minimizar riesgos y evitar posibles complicaciones neurológicas o vasculares.

Finalmente, la región sacra está conformada por el hueso sacro, una estructura ósea producto de la fusión de cinco vértebras sacras. Anatómicamente, presenta dos caras principales.

La cara anterior donde se encuentran los forámenes sacros anteriores, por donde emergen ramas anteriores de los nervios sacros. La cara posterior es convexa e irregular que contiene los forámenes sacros posteriores para las ramas posteriores de los nervios. En su interior, el conducto sacro contiene la cola de caballo y el filum terminale.

Esta región tiene importancia clínica en procedimientos como la punción-biopsia vertebral, especialmente en lesiones del cuerpo de S1.

Objetivos

En este contexto, el presente trabajo tiene como finalidad analizar los abordajes anatómicos y las consideraciones clínicas implicadas en la técnica de punción-biopsia vertebral guiada por imágenes, con el fin de evaluar su efectividad diagnóstica, sus riesgos potenciales y la importancia del conocimiento anatómico detallado en la selección del abordaje más adecuado, la planificación del procedimiento y la prevención de complicaciones, según la región anatómica involucrada y la modalidad de guía utilizada.

Materiales y métodos

Este trabajo corresponde a un estudio descriptivo de anatomía aplicada, con un Nivel de evidencia 5, según la clasificación del Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (2009), basado en observación de cadáveres y revisión bibliográfica sin grupo control. El estudio de la técnica anatómica se realizó en cuerpos cadavéricos en la Cátedra II de Anatomía Humana Normal de la Facultad de Medicina UNNE.

Las biopsias cervicales más complejas pueden requerir anestesia general y una estancia de observación de 23 horas en el hospital.[8]

La posición del paciente para realizar esta técnica depende del abordaje y la localización de la lesión. El decúbito prono se emplea para abordajes posterior y posterolateral; el decúbito supino para el anterolateral, utilizado ocasionalmente ya que implica atravesar zonas con múltiples estructuras vitales como la arteria carótida, la tráquea, el esófago y la glándula tiroides, especialmente en lesiones cervicales inferiores. **(Fig.1)**

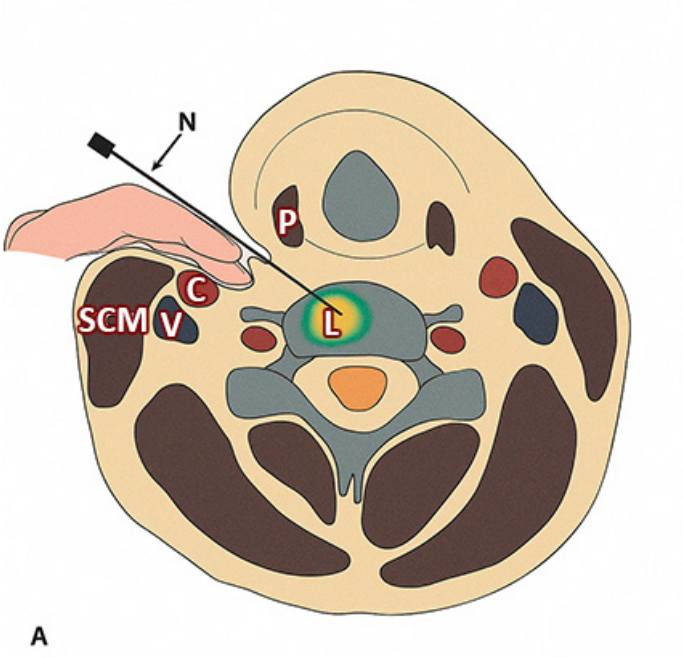


Fig. 1: Abordaje anterolateral mediante compresión manual para desplazar posteriormente la arteria carótida izquierda (C), la vena yugular interna (V), y el músculo esternocleidomastoideo (SCM), para permitir la inserción de la aguja de biopsia (N). *Image-Guided Spine Intervention. Douglas S. Fenton and Leo F. Czervionke. Philadelphia: WB Saunders; 2003. 448 pages, 519 illustrations.*

A su vez, el decúbito lateral, aplicado en abordajes laterales, el cual se reserva para masas que se extienden hacia tejidos blandos y requiere atravesar entre las arterias carótidas y la arteria vertebral, evitando la vena yugular interna. En la columna cervical superior, es esencial conocer la anatomía variable de la arteria vertebral.[1]

Ambos abordajes, anterolateral y posterolateral, se realizan bajo guía fluoroscópica, TC o resonancia magnética

(RMN), siendo la TC la preferida por su mejor visualización de tejidos blandos. El anterolateral es útil para lesiones altas, y el posterolateral para lesiones entre C4-C7.[9]

En la región torácica se emplean los abordajes transpedicular, costovertebral y transforaminodiscal. **(Fig. 2)**

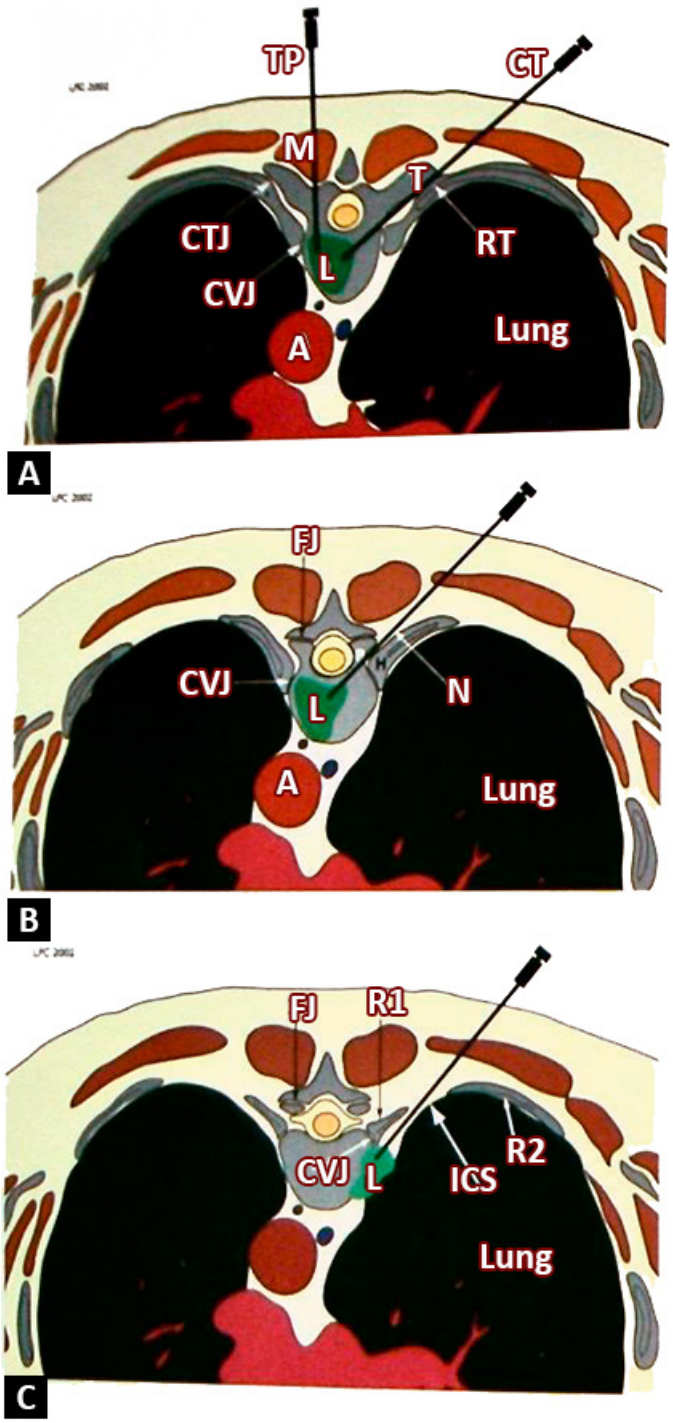


Fig. 2: Abordaje transpedicular, el abordaje costovertebral y el abordaje transforaminodiscal. *Image-Guided Spine Intervention. Douglas S. Fenton and Leo F. Czervionke. Philadelphia: WB Saunders; 2003. 448 pages, 519 illustrations.*

El abordaje transpedicular, guiado por TC, es ideal en lesiones confinadas al pedículo o con colapso vertebral patológico. El costovertebral, dividido en superior e inferior: el superior se emplea para vértebras torácicas medias e inferiores, y el inferior para vértebras torácicas superiores; el mismo permite acceso directo a la cara posterolateral del cuerpo vertebral, útil en lesiones centrales.

En cambio, el abordaje transpedicular accede mejor al tercio lateral del cuerpo vertebral. La Punción-biopsia vertebral también se realiza en quirófano guiada por Intensificador de Imágenes (IDI). **(Fig. 3)**

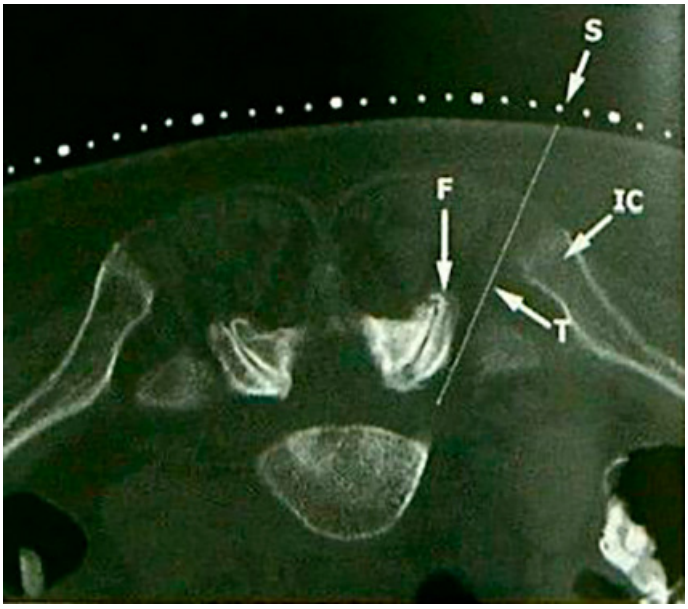


Fig. 3: Corte axial de punción biopsia vertebral manejo transforaminal bajo guía tomográfica. *Image-Guided Spine Intervention. Douglas S. Fenton and Leo F. Czervionke. Philadelphia: WB Saunders; 2003. 448 pages, 519 illustrations.*

Según Tanaka y col.,[10] el IDI es útil, pero con menor sensibilidad y especificidad en lesiones tumorales. Su eficacia disminuye en lesiones torácicas altas y en pacientes obesos u osteoporóticos. La TC, en cambio, ofrece imágenes tridimensionales, mejora la precisión y reduce los riesgos operatorios.

En región lumbar y sacra, la biopsia guiada por TC se realiza en decúbito prono. Los abordajes transpedicular y posterolateral son comúnmente utilizados para biopsias en ambas regiones. La lordosis lumbar y los ángulos requeridos para acceder a las vértebras lumbares inferiores pueden dificultar la eficacia de la TC en estas zonas.

El abordaje transpedicular proporciona acceso al pedículo y a diversas superficies del cuerpo vertebral, por su orientación anatómica favorable, trayecto corto de la aguja y menor riesgo de sangrado o diseminación tumoral.[9,11]

El abordaje posterolateral extrapedicular se emplea cuando el transpedicular no es viable, como en cicatrices, heridas posteriores o pedículos delgados, aunque con mayor riesgo de hemorragias.[12]

Por último, el abordaje lateral, guiado por TAC con el paciente en decúbito lateral, permite acceso a cuerpo vertebral, disco y tejidos paraespinales.[13] En colapso vertebral, puede emplearse la biopsia pedicular incluyendo el pedículo para maximizar el diagnóstico.[11]

En la región sacra, se utilizan abordajes posterior o anterior directo, para biopsiar los elementos posteriores o la región del espacio presacro, siendo la primera la más utilizada por medio del hiato sacro.[7]

El abordaje posterior a través del hiato sacro permite llegar al cuerpo de S1 o más arriba con guía por imágenes. La variabilidad anatómica del hiato sacro puede dificultar el procedimiento y exige evitar daño a raíces nerviosas o al filum terminale.

La punción transforaminal se realiza a través de los forámenes sacros posteriores, siendo necesaria alta precisión debido a la cercanía de nervios sacros y ramas arteriales, por lo que debe realizarse siempre bajo guía imagenológica, idealmente con TC. **(Fig. 4)**



Fig. 4: Corte axial en pieza cadavérica de abordaje transpedicular.

Aunque la demanda de biopsias de columna cervical está aumentando de forma constante en nuestra práctica, pocas publicaciones abordan la seguridad de dichas biopsias y el alto rendimiento diagnóstico que pueden proporcionar.

El uso de un abordaje percutáneo mínimamente invasivo guiado por TC para biopsias de columna cervical permite evitar las biopsias abiertas tanto para infecciones como para lesiones primarias o metastásicas. Esta técnica se adapta a la creciente demanda de cultivos por parte de los infectólogos y al diagnóstico tisular de metástasis por parte de los oncólogos.[1]

En cuanto a los diferentes abordajes para biopsia vertebral torácica, estos conllevan riesgos anatómicos específicos. El transpedicular puede dañar la raíz nerviosa o el saco neural si se viola la cortical medial del pedículo. **(Fig. 5)**

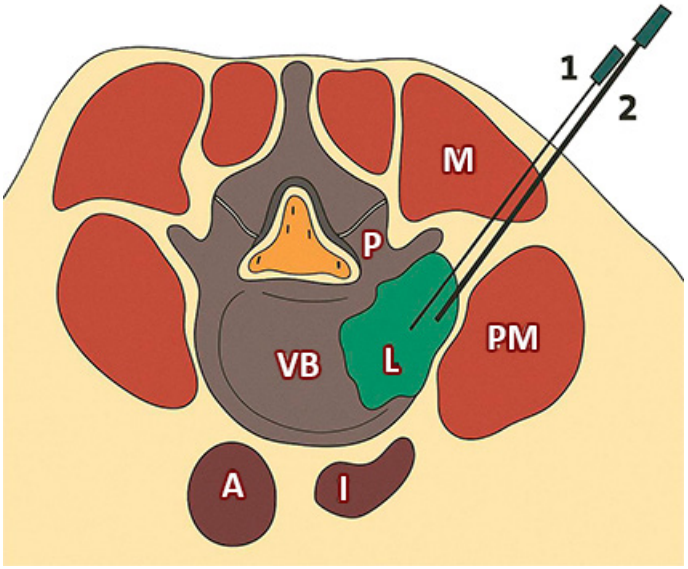


Fig. 5: Abordaje posterolateral extrapedicular. *Image-Guided Spine Intervention. Douglas S. Fenton and Leo F. Czervionke. Philadelphia: WB Saunders; 2003. 448 pages, 519 illustrations.*

El abordaje posterolateral extrapedicular puede lesionar estructuras vasculares o nerviosas según la angulación de la aguja. **(Fig. 6)**

El transforaminodiscal implica riesgo para la raíz nerviosa saliente. Los abordajes costovertebrales presentan riesgos menores, aunque posibles lesiones nerviosas o pulmonares.

Respecto a los cuerpos vertebrales lumbares inferiores y los espacios discales (es decir, espacio discal L5; L5–S1) estos pueden ser inaccesibles mediante guía por TC debido al ángulo de gantry agudo necesario para la lordosis lumbar y las estructuras óseas pélvicas circundantes.[9]



Fig. 6: Corte axial cadavérico del abordaje transcostal.

Por último, si bien no existe un protocolo estandarizado para la toma de biopsias en el sacro, el cirujano, según su experiencia y la sospecha diagnóstica es quien elige el método y la técnica. Se necesita una planificación prequirúrgica para evitar comprometer el sitio de abordaje y disminuir las complicaciones de la técnica, como una muestra insuficiente, daño neurovascular o siembra tumoral.[14]

El presente trabajo cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la UNNE.

Discusión

La biopsia vertebral es considerada la prueba principal o Gold Standard para la obtención de muestras de tejidos, con una exactitud diagnóstica superior al 90%. Puede estar indicada la consulta quirúrgica para biopsias de alto riesgo de tumores vasculares o lesiones de la columna cervical.[15]

Según Schajowicz[3] en 1948, esta técnica es útil para detectar detalles celulares y también permite la obtención simultánea de muestras para diferenciar tumores malignos de benignos.

Las lesiones focales del raquis se localizan principalmente en los segmentos toracolumbares, especialmente en el área torácica, donde las complicaciones son frecuentes.

El abordaje más común es el posterolateral a través de estructuras paravertebrales, con una entrada a 4 o 10 cm de la línea media y un ángulo de 10 a 45 grados respecto al plano sagital, lo que permite evitar complicaciones como daños en la cavidad pleuropulmonar o en el borde de las costillas.

Desde los años 80, la vía de acceso transpedicular, descrita por primera vez por Roy-Camille y col.,[16] se utiliza como acceso seguro para biopsias vertebrales. Una variante de esta vía de acceso es la transcostovertebral, que permite evitar estructuras vitales como pleura, pulmón y vasos torácicos.

La vía posterolateral también evita la interferencia de las costillas y también el deslizamiento de la aguja debido al ángulo agudo de entrada. El dolor al ingresar por la articulación costovertebral se maneja con anestesia local.

Otra variante, la vía tangencial, posiciona la aguja en un ángulo casi paralelo al cuerpo vertebral para abarcar más tejido o proteger estructuras como la médula espinal.

Vías menos comunes, como la transcostal o transapofisaria, se emplean en vértebras torácicas altas para acceder al cuerpo vertebral o estructuras paravertebrales atravesando hueso. En múltiples series, la punción biopsia torácica ha demostrado ser la técnica de elección para diagnosticar lesiones focales del raquis, con una sensibilidad del 86%, especificidad del 100% y una exactitud diagnóstica del 84%, consolidándose como una herramienta diagnóstica segura y eficaz.

Conclusión

La punción-biopsia vertebral guiada por imágenes constituye una herramienta diagnóstica altamente efectiva y segura para el abordaje de lesiones focales del raquis. Su carácter mínimamente invasivo, junto con la elevada precisión que ofrecen las técnicas de imagen como la tomografía computada (TC), la posicionan como una alternativa preferible frente a procedimientos quirúrgicos más complejos.

La elección del abordaje anatómico adecuado es crucial y debe fundamentarse en un conocimiento detallado de las estructuras regionales, especialmente en zonas de alta complejidad como la columna cervical y torácica.

En este sentido, el conocimiento anatómico no solo permite una correcta ejecución técnica, sino que también me-

jora los resultados diagnósticos y reduce la morbilidad del procedimiento.

Por lo tanto, la biopsia vertebral percutánea, adecuadamente planificada y guiada, se consolida como una opción diagnóstica precisa, reproducible y clínicamente valiosa, siempre que se adapte a las particularidades anatómicas y clínicas de cada caso.

Los autores no declaran conflicto de interés.
Los autores no declaran financiamiento.

Contribución de autoría

- Conceptualización: Villordo, Lara Valentina
- Curación de datos: Quiróz, Javier Leonardo
- Análisis formal: Quiróz, Javier Leonardo
- Metodología: Zanier, Barbara Agustina
- Validación: Obregón, Tiago Andrés
- Supervisión: Villordo, Lara Valentina
- Redacción - borrador original: Soria, Nicolás Garbiel

Referencias Bibliográficas

1. Wiesner, E. L., Hillen, T. J., Long, J., & Jennings, J. W. (2018). ***Percutaneous CT-Guided Biopsies of the Cervical Spine: Technique, Histopathologic and Microbiologic Yield, and Safety at a Single Academic Institution.*** AJNR. American journal of neuroradiology, 39(5), 981–985. https://doi.org/10.3174/ajnr.A5603
2. Criag F. S. (1956). ***Vertebral-body biopsy. The Journal of bone and joint surgery.*** American volume, 38-A(1), 93–102.
3. Valls, J., Ottolenghi, C. E., & Schajowicz, F. (1948). ***Aspiration biopsy in diagnosis of lesions of vertebral bodies.*** Journal of the American Medical Association, 136(6), 376–382. https://doi.org/10.1001/jama.1948.02890230016004
4. Bellaiche, L., Hamze, B., Parlier-Cuau, C., & Laredo, J. D. (1997). ***Percutaneous Biopsy of Musculoskeletal Lesions.*** Seminars in musculoskeletal radiology, 1(2), 177–188. https://doi.org/10.1055/s-2008-1080137
5. Adapon, B. D., Legada, B. D., Jr, Lim, E. V., Silao, J. V., Jr, & Dalmacio-Cruz, A. (1981). ***CT-guided closed biopsy of the spine.*** Journal of computer assisted tomography, 5(1), 73–78. https://doi.org/10.1097/00004728-198102000-00014
6. Saifuddin, A., Palloni, V., du Preez, H., & Junaid, S. E. (2021). ***Review article: the current status of CT-guided needle biopsy of the spine.*** Skeletal radiology, 50(2), 281–299. https://doi.org/10.1007/s00256-020-03584-9
7. Davis, T. M. (2004). ***Spinal biopsy techniques.*** En J. K. McGraw (Ed.), Interventional radiology of the spine: Image-guided pain therapy (pp. 181–191). Humana Press.
8. Brugières, P., Gaston, A., Voisin, M. C., Ricolfi, F., & Chakir, N. (1992). ***CT-guided percutaneous biopsy of the cervical spine: a series of 12 cases.*** Neuroradiology, 34(4), 358–360. https://doi.org/10.1007/BF00588205
9. Geremia, G., & Joglekar, S. (2000). ***Percutaneous needle biopsy of the spine.*** Neuroimaging clinics of North America, 10(3), 503–533. https://doi.org/10.1016/S1052-5149(25)00651-3
10. Tanaka, M., Sonawane, S., Uotani, K., Fujiwara, Y., Sessumpun, K., Yamauchi, T., & Sugihara, S. (2021). ***Percutaneous C-Arm Free O-Arm Navigated Biopsy for Spinal Pathologies: A Technical Note.*** Diagnostics (Basel, Switzerland), 11(4), 636. https://doi.org/10.3390/diagnostics11040636
11. Singh, D. K., Kumar, N., Nayak, B. K., Jaiswal, B., Tomar, S., Mittal, M. K., & Bajaj, S. K. (2020). ***Approach-based techniques of CT-guided percutaneous vertebral biopsy.*** Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey), 26(2), 143–146. https://doi.org/10.5152/dir.2019.19268
12. Mifune, Y., Yagi, M., Iwasaki, Y., & Doita, M. (2012). ***Pseudoaneurysm of Lumbar Artery following a Vertebral Biopsy: A Case Report.*** Case reports in radiology, 2012, 127124. https://doi.org/10.1155/2012/127124
13. Garcés, J., & Hidalgo, G. (2000). ***Lateral access for CT-guided percutaneous biopsy of the lumbar spine.*** AJR. American journal of roentgenology, 174(2), 425–426. https://doi.org/10.2214/ajr.174.2.1740425
14. Bazán, Pedro L., Baudino Zoya, Felipe, & Cinalli, Micaela. (2024). ***Sacral Biopsy: Safe Working Channel by Tubular System.*** Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, 89(1), 59-63. https://dx.doi.org/https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.1.1838
15. Silverman, S. G., Mueller, P. R., & Pfister, R. C. (1990). ***Hemostatic evaluation before abdominal interventions: an overview and proposal.*** AJR. American journal of roentgenology, 154(2), 233–238. https://doi.org/10.2214/ajr.154.2.2105005
16. Roy-Camille, R., Saillant, G., Mamoudy, P., & Leonard, P. (1983). ***Biopsie du corps vertébral par voie postérieure transpédiculaire [Biopsy of the vertebral body using a posterior transpedicular approach].*** Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur, 69(2), 147–149.
17. Kamei, Y., Nishida, J., Mimata, Y., Shiraishi, H., Ehara, S., Satoh, T., & Shimamura, T. (2015). ***Core Needle Percutaneous Transpedicular Vertebral Body Biopsy: A Study of 128 Cases.*** Journal of spinal disorders & techniques, 28(7), E394–E399. https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31829c077a
18. Liang, Y., Liu, P., Jiang, L. B., Wang, H. L., Hu, A. N., Zhou, X. G., Li, X. L., Lin, H., Wu, D., & Dong, J. (2019). ***Value of CT-guided Core Needle Biopsy in Diagnosing Spinal Lesions: A Comparison Study.*** Orthopaedic surgery, 11(1), 60–65. https://doi.org/10.1111/os.12418

Reporte de caso

Recibido: 09.2026
Aceptado: 10.2026

Revista Argentina de Anatomía Online
2026, Vol. XVII, Nº 1 pp. 43-49

PANAMA

Arteria frénica inferior derivada del tronco celíaco y arteria hepática izquierda accesoria: Descripción de una variante anatómica compleja en un espécimen cadavérico y correlación embriológica

Celiac trunk-derived inferior phrenic artery and accessory left hepatic artery: Description of a complex anatomical variant in a cadaveric specimen with embryological correlation

Autor/a contacto principal de correspondencia:
Zilipo, Giacomo M.
e-mail: giacomo.zilipo@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0002-6335-8344

Colaboradores/as:
García, Astromelia G.
e-mail: chelaga1961@gmail.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0006-9260-2149
Franco Castillo, Julio C.
e-mail: jcfc16@yahoo.com Orcid ID: https://orcid.org/0009-0002-6501-3374

Universidad de Panamá [UP], Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía y Embriología Humana, Panamá

Resumen

Introducción: El tronco celíaco es el origen principal de la irrigación del intestino anterior, incluyendo esófago distal, estómago, hígado, páncreas y bazo. Aunque su trifurcación clásica está presente en la mayoría de los individuos, es una de las estructuras vasculares abdominales con mayor variabilidad anatómica descrita, con múltiples sistemas de clasificación propuestos para organizarla. Las variantes de la irrigación hepática y de las arterias frénicas inferiores son igualmente frecuentes y clínicamente relevantes en cirugía abdominal, hepatobiliar y en radiología intervencionista.

Objetivos: Describir una variante compuesta infrecuente del tronco celíaco en un espécimen cadavérico, que combina una arteria frénica inferior izquierda de origen celíaco, una arteria hepática izquierda accesoria y una bifurcación proximal de la arteria hepática propia; contrastar sus componentes con las frecuencias reportadas en la literatura; discutir su posible origen embriológico común y sus implicaciones quirúrgicas y endovasculares.

Descripción del caso: Describimos un espécimen cadavérico en el cual se identificó una cuadrifurcación del tronco celíaco, originando las tres ramas clásicas y una cuarta rama, que correspondió a la arteria frénica inferior izquierda. Esta arteria emitió, a su vez, una arteria gástrica accesoria destinada a la unión esofagogástrica y el fondo gástrico. La arteria gástrica izquierda distal emitió una arteria hepática izquierda accesoria, que también emitió una rama esófago-gástrica. La arteria hepática común presentó una arteria hepática propia de apenas 1–2 mm, que se bifurcó inmediatamente en las arterias hepáticas derecha e izquierda. La arteria hepática derecha mantuvo una distribución habitual.

Cada componente de esta variante ha sido documentado por separado, con frecuencias que van del 4% al 35% para cada componente, pero su coexistencia en un mismo individuo no parece haber sido reportada previamente. Se propone un origen embriológico común, basado en la falta de involución selectiva de las anastomosis entre las arterias esplácnicas ventrales y las arterias laterales de la aorta dorsal, y en la persistencia de la arteria hepática izquierda embrionaria.

Conclusión: Este caso refuerza la considerable variabilidad anatómica del tronco celíaco, demuestra cómo la identificación de una variante debe elevar la sospecha de otras adicionales en la misma región y recalca la importancia de un mapeo angiográfico preoperatorio sistemático previo a procedimientos complejos del abdomen superior.

Palabras clave: arteria frénica inferior, arteria hepática izquierda accesoria, estudio cadavérico, variación anatómica

Abstract

Background: The celiac trunk is the main source of blood supply to the foregut, including the distal esophagus, stomach, liver, pancreas, and spleen. Although its classic trifurcation is present in most individuals, it is one of the abdominal vascular structures with the greatest anatomical variability described in the literature, with multiple classification systems proposed to organize it. Variants of the hepatic arterial supply and of the inferior phrenic arteries are equally frequent and clinically relevant in abdominal and hepatobiliary surgery, as well as in interventional radiology.

Objectives: To describe an unusual composite variant of the celiac trunk in a cadaveric specimen, combining a celiac-origin left inferior phrenic artery, an accessory left hepatic artery, and a proximal bifurcation of the proper hepatic artery; to contrast its components with the frequencies reported in the literature; and to discuss its possible common embryological origin and its surgical and endovascular implications.

Case description: We describe a cadaveric specimen in which the celiac trunk was found to quadrifurcate, giving rise to the three classic branches plus a fourth branch corresponding to the left inferior phrenic artery. This artery, in turn, gave off an accessory gastric artery supplying the esophagogastric junction and the gastric fundus. The distal left gastric artery gave rise to an accessory left hepatic artery, which itself gave off an esophagogastric branch. The common hepatic artery presented a proper hepatic artery only 1–2 mm long, which immediately bifurcated into the right and left hepatic arteries. The right hepatic artery showed a usual distribution.

Each component of this variant has been individually documented, with frequencies ranging from 4% to 35% for each component, but their coexistence in a single individual does not appear to have been previously reported. A common embryological origin is proposed, based on the failure of selective involution of the anastomoses between the ventral splanchnic arteries and the lateral arteries of the dorsal aorta, and on the persistence of the embryonic left hepatic artery.

Conclusion: This case underscores the considerable anatomical variability of the celiac trunk, demonstrates how identifying one variant should raise suspicion of additional ones in the same region, and emphasizes the importance of systematic preoperative angiographic mapping prior to complex procedures of the upper abdomen.

Keywords: *accessory left hepatic artery, anatomical variation, cadaveric study, inferior phrenic artery*

Introducción

El tronco celíaco (TC) es la primera rama impar de la aorta abdominal y origina las arterias que irrigan la mayoría de las estructuras derivadas del intestino anterior: el tracto gastrointestinal proximal, el hígado, la vesícula biliar, el páncreas y el bazo.

Clásicamente, se describe que su origen es de la aorta abdominal a nivel de T12–L1, inmediatamente inferior al hiato aórtico, y que se trifurca en tres ramas: la arteria gástrica izquierda, la arteria hepática común y la arteria esplénica. La arteria hepática común se bifurca sucesivamente en las arterias gastroduodenal y hepática propia, que a su vez se divide en las ramas derecha e izquierda, que suplen al hígado.[1,2]

Las arterias frénicas inferiores, por su parte, se suelen describir como las primeras ramas parietales de la aorta abdominal, que nacen superior al TC y ascienden por encima de cada uno de los pilares del diafragma; estas irrigan a su respectivo hemidiafragma y suelen originar ramas esofágicas ascendentes, que irrigan al esófago distal.[1]

Si bien el TC se trifurca según el patrón clásico en aproximadamente el 75% de los individuos,[3] se trata de una de las estructuras vasculares del abdomen con mayor variabilidad anatómica documentada: se describen ramas ausentes o reemplazadas, ramas accesorias hacia órganos no siempre irrigados por el TC, cuadrifurcaciones, pentafurcaciones, e incluso combinaciones más complejas.[2–4]

Tal diversidad ha motivado múltiples intentos de clasificación a lo largo de casi un siglo; el sistema de Adachi[5] dominó durante décadas, aunque está siendo remplazado por el de Panagouli y col.[4]

También se han descrito abundantes variantes en cada rama del TC; es notable la variación en la irrigación hepática, clásicamente descrita por la clasificación de Michels,[6] luego modificada por Hiatt,[7] aunque autores recientes han propuesto otras clasificaciones como la CRL de Yan y col.[8]

Dada su relevancia en la cirugía abdominal, hepatobiliar, pancreática y en la radiología intervencionista del tubo digestivo superior, conocer con precisión la anatomía de esta área y sus variantes es indispensable para minimizar el riesgo de lesión vascular o isquemia inadvertida y para lograr un tratamiento oportuno mediante procedimientos endovasculares.[9]

Objetivos

Describir un caso cadavérico de una variante compuesta infrecuente del TC, caracterizando el origen, el trayecto y la distribución de una arteria frénica inferior (AFI) izquierda de origen celíaco, de su rama gástrica accesoria, de una arteria hepática izquierda (AHI) accesoria derivada de la arteria gástrica izquierda y de una bifurcación proximal de la arteria hepática propia.

Contrastar cada uno de estos componentes con las frecuencias reportadas en la literatura.

Discutir su posible origen embriológico común e identificar sus implicaciones en procedimientos quirúrgicos y endovasculares del abdomen superior.

Descripción del caso

Se trata de un espécimen cadavérico masculino perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá, utilizado para la enseñanza de pregrado en medicina. El espécimen fue fijado con una solución a base de formalina 7%, junto con glicerina, fenol y alcohol.

El abdomen fue disecado mediante un abordaje anterior estándar: se incidió el omento menor, se reflejaron el estómago y el lóbulo izquierdo del hígado, se retiró la hoja posterior de la transcavidad de los epiplones sobre el TC y sus ramas, y cada vaso fue disecado desde su origen hasta su territorio distal para confirmar las estructuras irrigadas.

El TC se originó de la aorta abdominal en el nivel esperado, inmediatamente inferior al hiato aórtico, con un trayecto casi horizontal y ligera inclinación caudal, y presentó una longitud de 18 mm.

Su primera rama se originó a 6 mm de su origen y la identificamos como la arteria frénica inferior izquierda y en su extremo distal observamos la trifurcación clásica en las arterias gástrica izquierda, hepática común y esplénica.

Arteria frénica inferior izquierda (AFI): este primer vaso presentó un trayecto ascendente de 90 mm, algo tortuoso, pasando inmediatamente anterior a la aorta abdominal y al pilar izquierdo del diafragma, para luego penetrar al músculo diafragmático y ramificarse de forma habitual.

A 47 mm de su origen se identificó una rama gástrica accesoria de 34 mm de longitud, que recorrió la porción posterosuperior del fondo gástrico y sucesivamente se ramificó

en varias ramas de gran calibre, distribuidas hacia el aspecto supero-anterior del fondo gástrico, y otra más pequeña para la unión esofagogástrica.

Arteria gástrica izquierda: presentó un trayecto supero-lateral hacia la izquierda, ramificándose distalmente en varias ramas para la curvatura menor del estómago, de distribución habitual. A 35 mm de su origen, la arteria gástrica izquierda emitió una AHI accesoria, de 59 mm de longitud.

Antes de entrar al lóbulo hepático, a 23 mm de su origen, la AHI accesoria originó una rama esofagogástrica de calibre considerable, que recorrió unos 50 mm y antes de penetrar en la unión gastroesofágica.

Arteria hepática común: tuvo un corto recorrido de 36 mm, bifurcándose luego en la arteria gastroduodenal (con trayecto y distribución clásicos) y una arteria hepática propia extremadamente corta, de 1–2 mm de longitud, que inmediatamente se bifurcó en las arterias hepáticas derecha e izquierda (de 32 mm y 43 mm de longitud respectivamente).

La hepática derecha dio origen a las arterias gástrica derecha y supraduodenal, para luego pasar posterior a la vía biliar y dentro del triángulo de Calot, donde se trifurcó en la arteria cística y las arterias segmentarias anterior y posterior.

Arteria esplénica: tuvo un trayecto intrapancreático hacia la izquierda, dando origen a ramas pancreáticas y gástricas cortas. A 1-2 mm de su origen dio una arteria que identificamos como la arteria pancreática dorsal.

Encontramos a la arteria frénica inferior derecha adherida al diafragma, mostrando unas ramificaciones y una distribución habituales; sin embargo, cuando la encontramos, esta ya estaba seccionada y no fue posible identificar su origen.

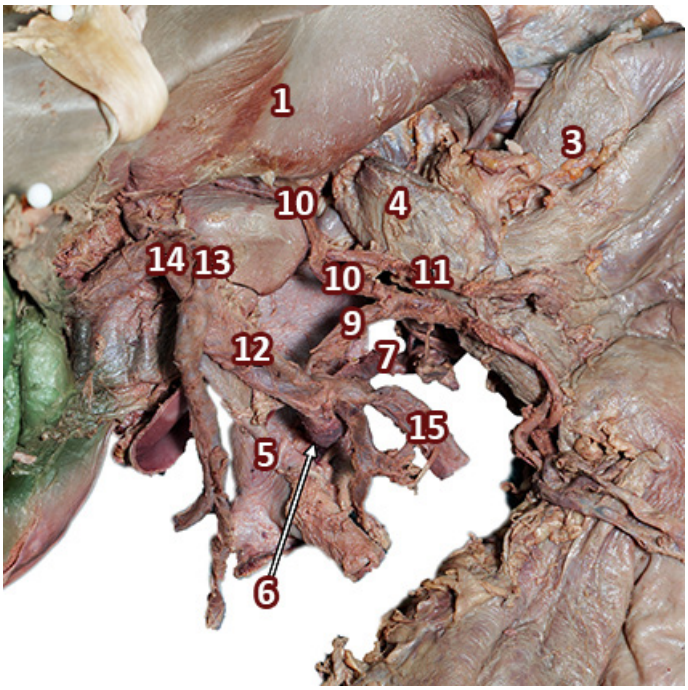


Fig. 1: En esta foto los órganos fueron ubicados en posición anatómica. Se puede observar el origen de las 4 ramas del TC, la anatomía de las arterias gástrica izquierda, la hepática izquierda accesoria y hepática común, con sus ramas. Las arterias esplénica, pancreática dorsal y gastroduodenal han sido seccionadas. 1) Lóbulo izquierdo del hígado; 3) Fondo del estómago; 4) Esófago; 5) Aorta; 6) Tronco celíaco; 7) Arteria frénica inferior izquierda; 8) Rama gástrica accesoria; 9) Arteria gástrica izquierda; 10) Arteria hepática izquierda accesoria; 11) Rama gastroesofágica de la arteria hepática izquierda accesoria; 12) Arteria hepática común; 13) Arteria hepática izquierda; 14) Arteria hepática derecha; 15) Arteria esplénica.

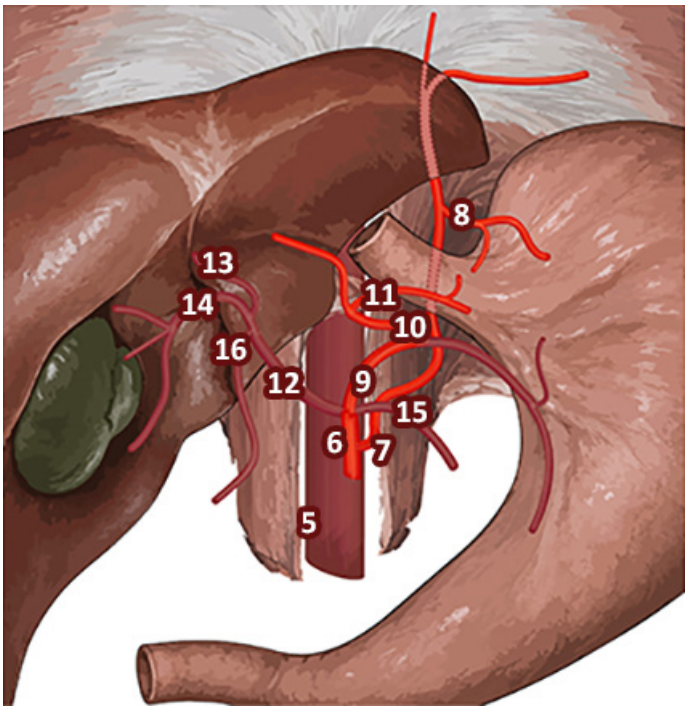


Fig. 2: representación esquematizada de la Figura 1 y su vasculatura, con la arteria gástrica izquierda, AHI accesoria y AFI izquierda (y sus ramas) resaltadas. 5) Aorta; 6) Tronco celíaco; 7) Arteria frénica inferior izquierda; 8) Rama gástrica accesoria; 9) Arteria gástrica izquierda; 10) Arteria hepática izquierda accesoria; 11) Rama gastroesofágica de la arteria hepática izquierda accesoria; 12) Arteria hepática común; 13) Arteria hepática izquierda; 14) Arteria hepática derecha; 15) Arteria esplénica 16) Arteria gastroduodenal.

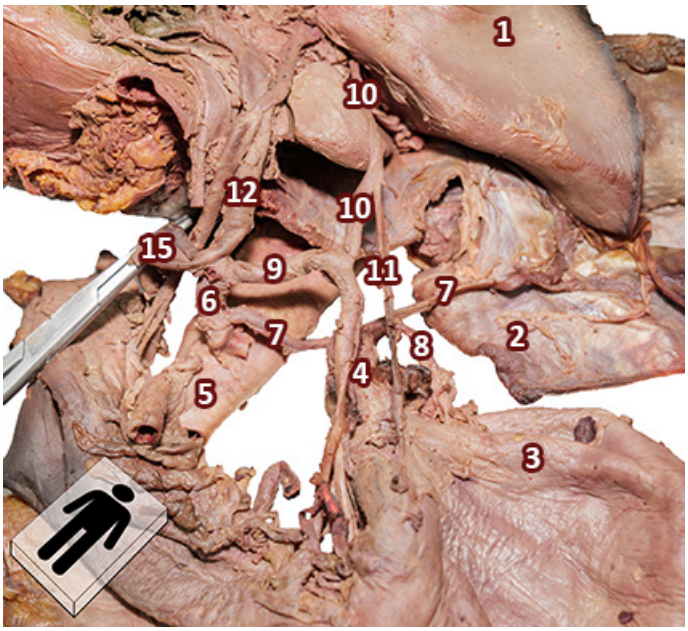


Fig. 3: En esta visión infero-lateral izquierda, el estómago fue desplazado lateralmente y rotado en sentido antihorario, y la arteria esplénica fue reflejada inferiormente. Se puede ver con mayor claridad tanto la AHI accesoria como la AFI izquierda. 1) Lóbulo izquierdo del hígado; 2) Diafragma; 3) Fondo del estómago; 4) Esófago; 5) Aorta; 6) Tronco celíaco; 7) Arteria frénica inferior izquierda; 8) Rama gástrica accesoria; 9) Arteria gástrica izquierda; 10) Arteria hepática izquierda accesoria; 11) Rama gastroesofágica de la arteria hepática izquierda accesoria; 12) Arteria hepática común; 13) Arteria hepática izquierda; 14) Arteria hepática derecha; 15) Arteria esplénica.

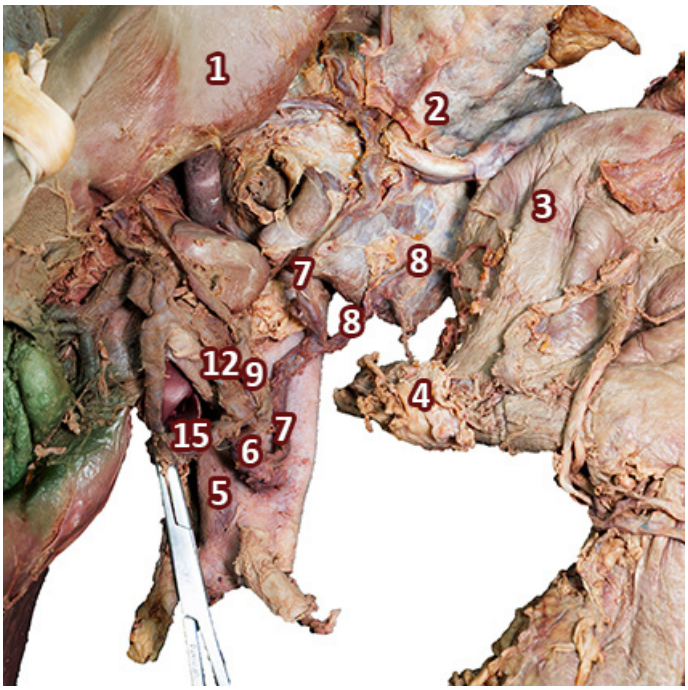


Fig. 4: En esta foto el estómago fue desplazado lateralmente y rotado en sentido antihorario, la arteria gástrica izquierda y la rama gastroesofágica de la AHI accesoria fueron seccionadas y la arteria esplénica fue reflejada hacia la izquierda. Se puede observar el recorrido de la AFI izquierda, anterior a la aorta abdominal y al pilar izquierdo del diafragma (parcialmente seccionado). 1) Lóbulo izquierdo del hígado; 2) Diafragma; 3) Fondo del estómago; 4) Esófago; 5) Aorta; 6) Tronco celíaco; 7) Arteria frénica inferior izquierda; 8) Rama gástrica accesoria; 9) Arteria gástrica izquierda; 12) Arteria hepática común; 15) Arteria esplénica.

Discusión

AFI izquierda y rama gástrica accesoria

La trifurcación clásica del TC es la más común, aunque con prevalencia variable entre estudios: Panagouli y col. reportan 89,42% (rango 60,8–98,3%),[4] mientras que Triantafyllou y col. reportan 75,15% en un metanálisis más reciente.[3] Curiosamente, estudios en población latina reportan frecuencias más bajas, de hasta 43%,[10,11] aunque con muestras pequeñas —posible indicio de una mayor variabilidad anatómica en esta población aún poco investigada.

Estudios sobre las variantes de las arterias frénicas inferiores revelan que estas pueden tener orígenes separados o un tronco común, y con frecuencia se originan del TC en vez de la aorta abdominal.

Esto no está descrito en las clasificaciones de variantes del TC clásicas, y según la clasificación de Panagouli y col. se describe dentro del muy general tipo III (ramas adicionales), aunque en su metanálisis no parecen contemplar a las arterias frénicas, excepto en un caso peculiar (tipo IX).[4]

Triantafyllou y col. excluyeron explícitamente a las arterias frénicas inferiores en su metanálisis.[3] Whitley y col. encontraron que la AFI izquierda se origina del TC en 34,9% de los pacientes, y de un tronco frénico común, originado a su vez del TC, en 10% adicional.[12] Ekingen y col., en un estudio imagenológico, reportan cifras similares: 32,3% de origen celíaco directo y 19,7% mediante tronco común originado del TC.[13]

La contribución de la AFI izquierda a la irrigación gástrica proximal ha sido reportada por Ortega y col. en el 44% de los casos[14] y por Kim y col. en 48% de los pacientes (mediante una rama gástrica accesoria).[15]

No hemos encontrado estudios más grandes y estructurados al respecto, aunque unos reportes, más anecdóticos, sugieren una frecuencia similar.[16-19]

Reconocer estas variantes de las arterias frénicas inferiores es relevante en radiología intervencionista (quimioembolización transarterial hepática con irrigación colateral desde esta arteria, embolización de hemoptisis o sangrado gastrointestinal alto por arteria gástrica accesoria)[15,17] y en cirugías gástricas proximales (gastrectomía en manga, fundoplicación de Nissen, crurorrafia por hernia hiatal), donde una arteria gástrica accesoria no identificada supone un riesgo de sangrado e isquemia.[14]

AHI accesoria

Según el metanálisis de Balcerzak y col., las principales variantes de la AHI son la arteria remplazada y la accesoria, ambas originadas generalmente de la arteria gástrica izquierda. Una AHI aberrante se denomina accesoria (Michels tipo 5) cuando se observa, concomitantemente, una segunda AHI originada de la hepática común; esta variante es relativamente infrecuente, ocurriendo en el 4,23% de los casos, y es la que identificamos en nuestro espécimen.

La AHI accesoria debe distinguirse de la remplazada (Michels tipo 3, con una frecuencia de 5,23%), en la cual la arteria hepática común no da origen a ninguna rama para el lóbulo izquierdo, siendo la AHI su única fuente de irrigación.[20]

En gastrectomía por cáncer gástrico, ligar o seccionar esta arteria puede causar isquemia, disfunción hepática y complicaciones biliares, riesgo particularmente elevado en nuestro espécimen, dado su origen distal en la gástrica izquierda. Conservarla debería ser práctica estándar, pues no afecta la calidad de la resección linfática,[21,22] y por las mismas razones debe preservarse en cirugía de reemplazo hepático, para asegurar la perfusión del injerto.[20,21,23]

La coexistencia de múltiples variantes arteriales infrecuentes en un mismo espécimen no es un hallazgo aislado en la literatura.[24,27] Por ello, la planificación preoperatoria en cirugía hepatobiliopancreática y gástrica compleja debería incluir angio-CT con reconstrucción tridimensional de la vasculatura relevante:[24,27] identificar una variante debería elevar la sospecha de otras no evidentes a primera vista, justificando un análisis meticuloso y repitiendo el estudio radiológico de ser necesario.[27]

Fundamento embriológico

Hacia el final de la cuarta semana del desarrollo embrionario, la fusión de los plexos arteriales vitelinos da origen a una serie de arterias esplácnicas ventrales no pareadas, interconectadas por anastomosis longitudinales; la mayoría involuciona, persistiendo solo tres troncos definitivos, el celíaco y las arterias mesentéricas superior e inferior. Cualquier alteración en este patrón de regresión puede modificar la ramificación final del TC.[28-30]

Las AFIs, en cambio, se originan de la primera de un grupo de nueve arterias laterales de la aorta dorsal, que también irrigan los mesonefros, gónadas y glándulas suprarrenales; estas arterias también forman anastomosis entre sí o con las arterias esplácnicas ventrales, que luego normalmente involucionan. Dado que el TC (primera rama ventral relevante) y la AFI (primera rama lateral) emergen a un nivel adyacente, una falla en la involución selectiva de las anastomosis que normalmente separan ambos sistemas explicaría tanto el origen celíaco de la AFI izquierda observado en nuestro caso como la persistencia de sus ramas hacia la porción proximal del estómago.[28,30,31]

Por último, el hígado se irriga embriológicamente desde tres fuentes independientes: una arteria hepática izquierda embrionaria (desde la gástrica izquierda, para el segmento II), una media (desde la hepática común, para los segmentos III-IV-V-VIII) y una derecha (desde la mesentérica superior, para los segmentos VI-VII). Normalmente, las embrionarias izquierda y derecha involucionan, dejando la irrigación definitiva a cargo de la media (hepática propia); la falla de involución de la izquierda explica la persistencia de una hepática izquierda accesoria o reemplazada con origen en la gástrica izquierda.[29]

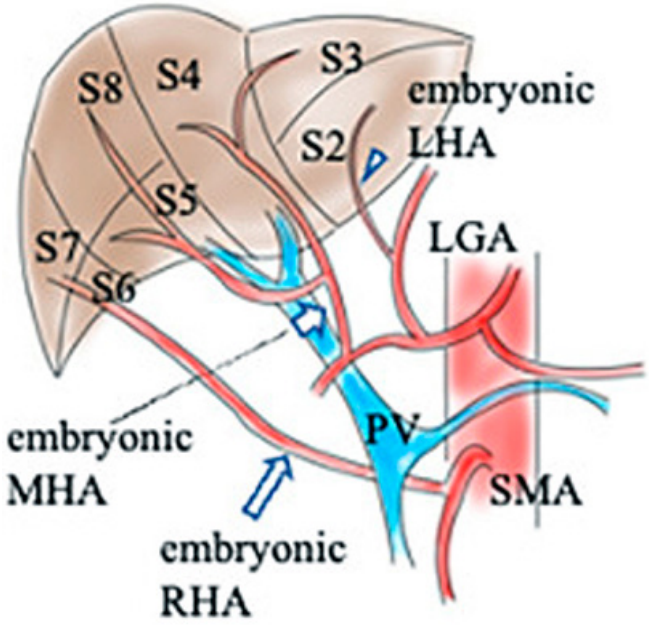


Fig. 5: Esquema de las arterias hepáticas embrionarias. La arteria hepática izquierda embrionaria, rama de la gástrica izquierda, de no involucionar, puede dar origen a una AHI remplazada o accesoria. Embryonic LHA: arteria hepática izquierda embrionaria; embryonic MHA: arteria hepática media embrionaria; embryonic RHA: arteria hepática derecha embrionaria; LGA: arteria gástrica izquierda; PV: vena porta; SMA: arteria mesentérica superior. Adaptado de Uraoka y col. bajo licencia CC BY 4.0.(29)

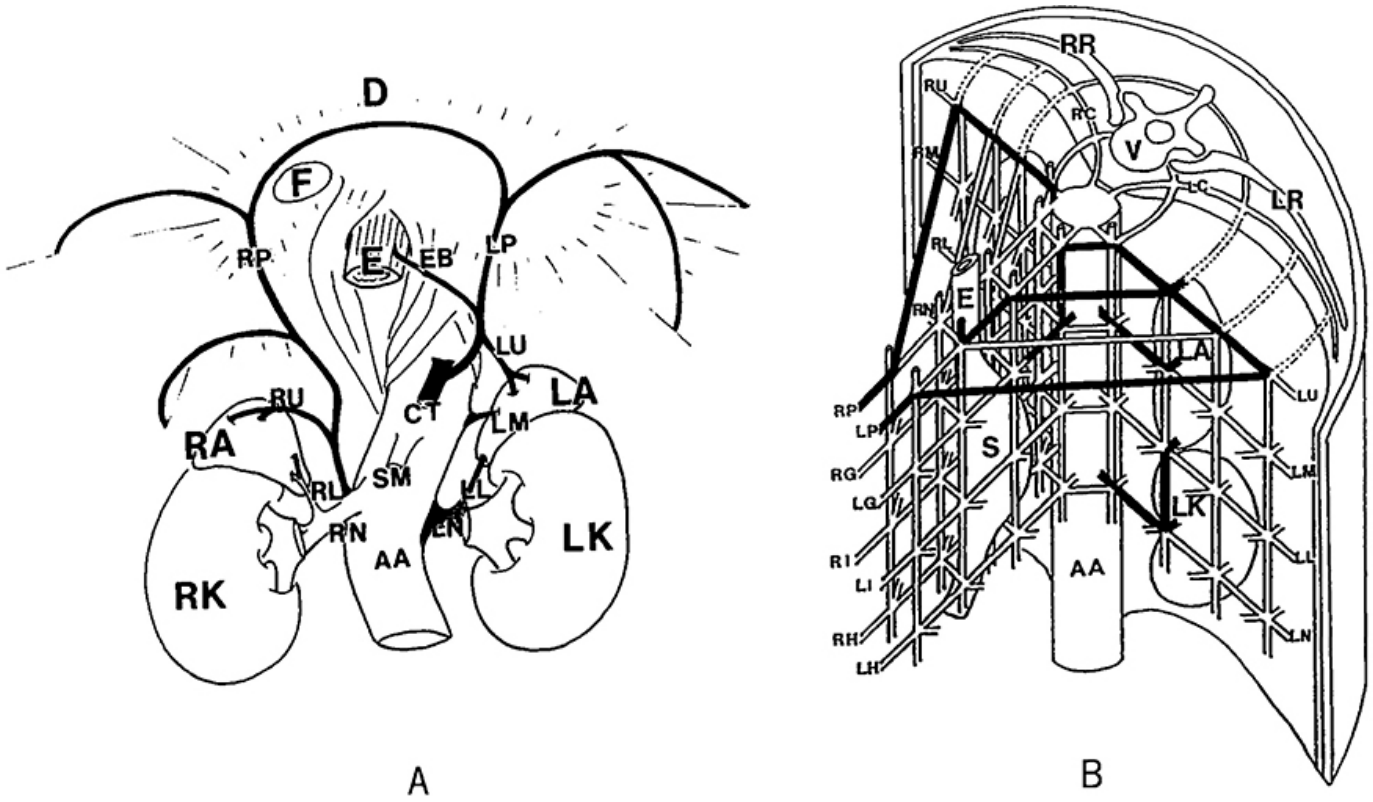


Fig. 6: (A) Caso reportado por Piao y col. con una AFI izquierda originada del TC y (B) esquema de la posible combinación de anastomosis embrionarias conservadas (en negro) e involucionadas (en blanco) que podría dar la variante anatómica observada. Reproducido con permiso de Piao y col.(30) AA: aorta abdominal; E: esófago; LA: glándula suprarrenal izquierda; LC y RC: arterias intercostales derecha e izquierda; LG y RG: arterias gástricas superiores derecha e izquierda; LH y RH: arterias gástricas inferiores derecha e izquierda; LI y RI: arterias gástricas medias derecha e izquierda; LK: riñón izquierdo; LU y RU: arterias suprarrenales superiores derecha e izquierda; LL y RL: arterias suprarrenales inferiores derecha e izquierda; LM y RM: arterias suprarrenales medias derecha e izquierda; LN y RN: arterias renales derecha e izquierda; LP y RP: arterias frénicas inferiores derecha e izquierda; LR y RR: costillas derecha e izquierda; S: estómago; V: vértebra.

Conclusión

En este artículo describimos una variante compleja e infrecuente del TC y de las arterias hepáticas en un espécimen cadavérico. Si bien estas variantes han sido descritas previamente en la literatura, este se trata de su primer reporte en Panamá. Además, dentro de la literatura internacional revisada para la elaboración de este artículo, la coexistencia de estas variantes en un mismo espécimen no parece haber sido reportada previamente.

Este caso refuerza la considerable variabilidad anatómica en la vasculatura de esta región del abdomen e ilustra cómo la identificación de una variante puede señalar la presencia de otras adicionales en la misma región.

El conocimiento de las variantes descritas y sus implicaciones clínicas es de importancia para diversas especialidades. Para el cirujano general, su reconocimiento es necesario para evitar complicaciones, incluso graves, durante procedimientos de cirugía esofagogástrica y hepatobiliar. Para el radiólogo intervencionista, un mapeo arterial incompleto de estas variantes puede ocasionar la isquemia inadvertida de tejidos sanos durante procedimientos de embolización.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a los profesores asistentes de cátedra del Departamento de Anatomía y Embriología Humana de la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá por su orientación y apoyo durante el proceso de disección: Dr. Douglas H. Fuentes O., Dr. Víctor G. De Hoyos y Lic. Ameth Visuetti B. Agradecemos también a los tanatoprácticos del departamento por su colaboración en la preparación y el cuidado del espécimen a lo largo del periodo de estudio de este.

Los autores no declaran conflicto de interés.
Los autores no declaran financiamiento

Contribución de autoría

- Conceptualización: García, Astromelia G., Franco Castillo, Julio C., Zilipo, Giacomo M.
- Curación de datos: Zilipo, Giacomo M.
- Investigación: Zilipo, Giacomo M.
- Administración del proyecto: García, Astromelia G., Franco Castillo, Julio C.
- Recursos: García, Astromelia G., Franco Castillo, Julio C.
- Supervisión: García, Astromelia G., Franco Castillo, Julio C.
- Visualización: Zilipo, Giacomo M.
- Redacción - borrador original: Zilipo, Giacomo M.
- Redacción - revisión y edición: García, Astromelia G., Zilipo, Giacomo M.

Referencias Bibliográficas

1. Dalley AF, Agur AMR, Moore KL. ***Moore's clinically oriented anatomy.*** Wolters Kluwer; 2024. 1160 p.
2. Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. ***Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation.*** Bergman's Comprehensive Encyclopedia of Human Anatomic Variation. 2016;1-1432. doi: 10.1002/9781118430309
3. Triantafyllou G, Belimezakis N, Lyros O, Węgiel A, Arkadopoulos N, Olewnik Ł, y col. ***Prevalence of coeliac trunk variants: A systematic review with meta-analysis.*** Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger. 2025;259:152385. doi: 10.1016/J.AANAT.2025.152385
4. Panagouli E, Venieratos D, Lolis E, Skandalakis P. ***Variations in the anatomy of the celiac trunk: A systematic review and clinical implications.*** Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger. 2013;195(6):501-11. doi: 10.1016/J.AANAT.2013.06.003
5. Adachi B. ***Das Arteriensystem der Japaner.*** Vol. 0, Band. Tokyo Kenkyusha Press; 1928.
6. Michels NA. ***Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation.*** The American Journal of Surgery. 1966;112(3):337-47. doi: 10.1016/0002-9610(66)90201-7
7. Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. S***urgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases.*** Ann Surg. 1994;220(1):50-2. doi: 10.1097/00000658-199407000-00008
8. Yan J, Feng H, Wang H, Yuan F, Yang C, Liang X, y col. ***Hepatic artery classification based on three-dimensional CT.*** Br J Surg. 2020;107(7):906-16. doi: 10.1002/BJS.11458
9. Küçükçiloğlu Y, Olonade AA, Tiryakioğlu M, Küçükçiloğlu Y, Olonade AA, Tiryakioğlu M, y col. ***Clinical Implications of the Celiac Artery Variations: MDCT Angiography Study on TRNC Population.*** Cyprus Journal of Medical Sciences. 2025; doi: 10.4274/CJMS.2025.2025-22
10. Pinal-Garcia DF, Pinal-Garcia DF, Nuno-Guzman CM, Gonzalez-Gonzalez ME, Ibarra-Hurtado TR. ***The Celiac Trunk and Its Anatomical Variations: A Cadaveric Study.*** J Clin Med Res. 2018;10(4):321-9. doi: 10.14740/jocmr.v10i4.3356
11. Brasil IRC, De Araujo IF, Lima AAL de A, Melo ELA, Esmeraldo R de M. ***Computed tomography angiography study of variations of the celiac trunk and hepatic artery in 100 patients.*** Radiol Bras. 2018;51(1):32-6. doi: 10.1590/0100-3984.2016.0179
12. Whitley A, Křeček J, Kachlík D. ***The inferior phrenic arteries: A systematic review and meta-analysis.*** Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger. 2021;235:151679. doi: 10.1016/J.AANAT.2021.151679
13. Ekingen A, Çetinçakmak MG. ***A comprehensive study of right and left inferior phrenic artery variations in 1000 patients with multidetector computed tomography angiography: an important study for HCC. Surgical and Radiologic Anatomy.*** 2021;43(9):1471-80. doi: 10.1007/S00276-021-02805-7
14. Ortega CB, Guerron AD, Yoo JS. ***The Use of Fluorescence Angiography During Laparoscopic Sleeve Gastrectomy.*** JSLS. 2018;22(2). doi: 10.4293/JSLS.2018.00005
15. Kim H-C, Chung JW, An S, Seong NJ, Jae HJ, Cho BH, y col. ***Left Inferior Phrenic Artery Feeding Hepatocellular Carcinoma: Angiographic Anatomy Using C-Arm CT.*** https://www.ajronline.org/. 2012;193(4). doi: 10.2214/AJR.09.2417
16. Dong IG, Ko GY, Yoon HK, Sung KB, Jae ML, Seok JR, y col. ***Inferior Phrenic Artery: Anatomy, Variations, Pathologic Conditions, and Interventional Management.*** RadioGraphics. 2007;27(3):687-705. doi: 10.1148/RG.273065036
17. Loukas M, Hullett J, Wagner T. ***Clinical anatomy of the inferior phrenic artery.*** Clinical Anatomy. 2005;18(5):357-65. doi: 10.1002/CA.20112;ISSUE:ISSUE:DOI
18. Heymann G, Shin DS, Johnson GE. ***Accessory Left Gastric Artery Arising from Inferior Phrenic Artery: Angiographic Findings in 5 Patients.*** Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2019;30(10):1687-9. doi: 10.1016/j.jvir.2019.07.004
19. Gürses İA, Gayretli Ö, Kale A, Öztürk A, Usta A. ***Inferior Phrenic Arteries and Their Branches, Their Anatomy and Possible Clinical Importance: An Experimental Cadaver Study.*** Balkan Med J. 2015;32(2):189-95. doi: 10.5152/balkanmedj.2015.150052
20. Balcerzak A, Triantafyllou G, Demetriou F, Piagkou M, Olewnik Ł. ***The hepatic arterial system variations: A systematic review with meta-analysis.*** Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger. 2026;263:152752. doi: 10.1016/J.AANAT.2025.152752
21. Cirocchi R, D'Andrea V, Amato B, Renzi C, Henry BM, Tomaszewski KA, y col. ***Aberrant left hepatic arteries arising from left gastric arteries and their clinical importance.*** The Surgeon. 2020;18(2):100-12. doi: 10.1016/J.SURGE.2019.06.002
22. Oki E, Sakaguchi Y, Hiroshige S, Kusumoto T, Kakeji Y, Maehara Y. ***Preservation of an aberrant hepatic artery arising from the left gastric artery during laparoscopic gastrectomy for gastric cancer.*** J Am Coll Surg. 2011;212(5). doi: 10.1016/J.JAMCOLLSURG.2011.01.009
23. Schroering JR, Kubal CA, Fridell JA, Hathaway TJ, Robinson RC, Mangus RS. ***Impact of Variant Donor Hepatic Arterial Anatomy on Clinical Graft Outcomes in Liver Transplantation.*** Liver Transpl. 2018;24(10):1481. doi: 10.1002/LT.25316
24. Zhang Z, Wang S, Ye M, Tao F, Guo D. ***Rare variation: the absence of both the celiac trunk artery and the common hepatic artery.*** World J Surg Oncol. 2022;20(1):388. doi: 10.1186/S12957-022-02858-X
25. Mahajan A, Tiwari S, Mishra S. ***A Unique Conglomeration of Variations in the Celiac, Hepatic, and Superior Mesenteric Artery: A Clinico-Embryological Perspective.*** Int J Appl Basic Med Res. 2018;8(4):256. doi: 10.4103/IJABMR.IJABMR_395_17
26. Triantafyllou G, Arkoudis N-A, Samolis A, Velonakis G, Piagkou M. ***A Rare Arterial Variant Combining Hepatosplenic and Gastromesenteric Trunks With Bilateral Accessory Renal Arteries. Cureus.*** 2025;17(9):e91801. doi: 10.7759/CUREUS.91801
27. Templin R, Tabriz N, Hoffmann M, Uslar VN, Lück T, Schenk A, y col. ***Case Report: Virtual and Interactive 3D Vascular Reconstruction Before Planned Pancreatic Head Resection and Complex Vascular Anatomy: A Bench-To-Bedside Transfer of New Visualization Techniques in Pancreatic Surgery.*** Front Surg. 2020;7:38. doi: 10.3389/FSURG.2020.00038
28. Kaliappan A, Motwani R, Chandrupatla M. ***Unusual Pattern of Coeliac Trunk and Its Branches: A Cadaveric Study of Two Cases with its Embryological and Clinical Correlation.*** Medeni Med J. 2023;38(4):291-5. doi: 10.4274/MMJ.GALENOS.2023.63993
29. Uraoka M, Funamizu N, Sogabe K, Shine M, Honjo M, Tamura K, y col. ***Novel embryological classifications of hepatic arteries based on the relationship between aberrant right hepatic arteries and the middle hepatic artery: A retrospective study of contrast-enhanced computed tomography images.*** PLoS One. 2024;19(2):e0299263. doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0299263
30. Piao DX, Ohtsuka A, Murakami T. ***Typology of abdominal arteries, with special reference to inferior phrenic arteries and their esophageal branches.*** Acta Med Okayama. 1998;52(4):189-96. doi: 10.18926/AMO/31299
31. Ethiraj D, Kalyanasundaram S, Indiran V, Varadan B, Subbiah K, Srinivas S, y col. ***Newly proposed classification of celiac artery variations based on embryology and correlation with computed tomography angiography.*** Pol J Radiol. 2022;87(1):563-73. doi: 10.5114/PJR.2022.120525



revista
argentina
de anatomía
online

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

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2026