



"Girl with a tear III" (Roy Lichtenstein)



Año 2018
Vol. IX
N° 4

4

- Variaciones anatómicas del arco aórtico: Reporte de caso y revisión de la bibliografía -
- Sitios de transición en la unidad cráneo-máxilofacial: Aplicación anátomo-radiológica en lesiones de cabeza y cuello -
- Algoritmo de identificación anatómica de los ganglios linfáticos del cuello en tomografía computada -
- Variaciones en el origen y comunicaciones de las arterias metatarsianas dorsales -

www.revista-anatomia.com.ar



Una publicación de la

asociación argentina de anatomía

Órgano oficial de la Asociación Argentina de Anatomía
y la Asociación Panamericana de Anatomía

ASOCIACION
PANAMERICANA
DE ANATOMIA

REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE

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

Homero F. Bianchi

Prof. Consulto Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Co-Editores

Nicolás Ernesto Ottone

Facultad de Odontología
Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Rubén Daniel Algieri

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

Marcelo Acuña

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

Editores Honorarios

Juan C. Barrovecchio. Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina; **Alberto Fontana**. Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina; **Alberto Giannelli**. Depto. de Anatomía e Imágenes Normales, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional del Comahue, Río Negro, 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, 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, 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; **Maria Soledad Ferrante**. III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Néstor Florenzano**. Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Raúl Francisquelo**. Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Prov. Santa Fé, Argentina; **Maximiliano Lo 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 Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Roque I. Ruiz**. Vice Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina; **Sergio Shinzato**. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Javier Stigliano**. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Rubén Vilchez Acosta**. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **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; **Martin Mazzoglio y Nabar**. III Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; **Sandra Mariel Lesniak**. Instituto de Ciencias Anatómicas Aplicadas Provenzano, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Miembros Consultores Extranjeros

Santiago Aja Guardiola. Profesor Titular C de Tiempo Completo Definitivo por Oposición. Universidad Autónoma de México (UNAM). México; **Atilio Aldo Almagia Flores**. Docente e Investigador. Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile; **Gustavo Armand Ugon**. Profesor Adjunto Depto. Anatomía - Facultad de Medicina - 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 Bivignat 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 Stuenkel**. Profesor Encargado de Anatomía y Neuroanatomía. Universidad Mayor, Temuco, Chile; **Jose Carlos Prates**. Profesor de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil; **Nadir Valverde de Prates**. Profesora de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil; **José Luis Quirós Alpizar**. Anatomía Patológica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica; **Ameed Raouf**. Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina, Universidad de Michigan, Estados Unidos de América.

Asistente del Comité Editorial

Tania Acosta

Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Argentina

Diseño Gráfico y Edición General

Adrián Pablo Conti

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

Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Anatomía 2018 - 2019

Presidente: Dr. Marcelo Acuña (UBA)

Vice Presidente: Dra. Roxana Quintana (U. Barceló)

Secretario: Dr. Nicolás Ernesto Ottone (UBA - UFRO, Chile)

Tesorero: Dr. Gustavo Grgicevic (UNNE)

Vocales Titulares: Dr. Roque Ruiz (UNR); Dr. Pablo Lafalla (UM); Dr. Gonzalo Bonilla (UBA); Dra. María Soledad Ferrante (UBA)

Vocales Suplentes: Martín Mazzoglio y Nabar (UBA); Dr. Carlos Gutiérrez (UM); Dr. Carlos Blanco (UBA); Dr. Gonzalo Borges Brum (UBA)

E-mail: anatomiaargentina@gmail.com Web site: www.anatomia-argentina.org.ar

Envío de trabajos Online: Instrucciones para los autores

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

Proceso de revisión por pares

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

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

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

Categorías de Artículos

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

Contenido de los trabajos

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

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

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

Preparación del manuscrito

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

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

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

*Reporte de Caso

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

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

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

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

Características del Texto

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

Imágenes y gráficos

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

Tablas

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

Referencias

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

Online Papers Submission: Authors guidelines

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

Peer review process

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

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

Papers Categories

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

Content of the papers

The paper should be organized in separate files as follows:

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

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

Manuscript features

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

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

3rd page onwards: Introduction. Materials and method. Results. Discussion. Conclusions. Acknowledgments. References

*Case report

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

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

2nd page: Abstract: Maximum 400 words. Keywords (5)

3rd page onwards: Introduction. Case report. Discussion. Acknowledgments. Bibliography. Maximum number of words: 1500

Text Features

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

Images and graphics

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

Tables

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

References

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

Índice / Index

Variaciones anatómicas del arco aórtico: Reporte de caso y revisión de la bibliografía 106 <i>Anatomic Variations of the Aortic Arch: Case report and review of literature</i> Loccisano, Matías H.; Bevacqua, Robertino; Damonte, Marcelo	106
Sitios de transición en la unidad cráneo-máxilofacial: Aplicación anátomo-radiológica en lesiones de cabeza y cuello 110 <i>Transitional sites in the cranio-maxillofacial unit: Anatomical-radiological application in head and neck injuries</i> Ferraro, Fernando Martín; Miquelini, Luis Ariel; Fontana, Alberto Mario; Rogondino, José; García, Adriana	110
Algoritmo de identificación anatómica de los ganglios linfáticos del cuello en tomografía computada 117 <i>Anatomical algorithm to identify neck lymph nodes in computed tomography</i> Aquino, Mariel; Zamora, Sofía; Villegas, Pamela; Macchia, Esteban A.; Vargas, Mara; Robles, Roxana; Güidi, Maria M.; Mazzaferrri, Juan S.	117
Variaciones en el origen y comunicaciones de las arterias metatarsianas dorsales 125 <i>Variations in the origin and communications of the dorsal metatarsal arteries</i> López Miná, Manuel Ignacio; L'Abbate, Santiago Claudio; Meijomil, Magdalena; Trupia, Nicolás Andes; Vega, Celeste; Shinzato, Sergio Andrés	125



Variaciones anatómicas del arco aórtico: Reporte de caso y revisión de la bibliografía



Anatomic Variations of the Aortic Arch: Case report and review of literature

Loccisano, Matías H.^{1,2,3}; Bevacqua, Robertino^{2,3}; Damonte, Marcelo⁴

II Cátedra de Anatomía, Prof. Dr. Eduardo Pró. Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA)

E-mail de autor: Matías H. Loccisano matiasloccisano@live.com.ar

¹Auxiliar Docente 1°. Segunda Cátedra de Anatomía, Prof. Dr. Eduardo Pró. Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA)

²Auxiliar Docente 1°. Primera Cátedra de Cirugía, Prof. Dr. Eduardo Arribalzaga. Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires (UBA)

³Médico Residente de Cirugía General, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires (UBA)

⁴Jefe División Cirugía Vascular, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires (UBA)

Resumen

Introducción: Las variaciones del arco aórtico son interesantes desde el punto de vista anatómico, aunque sin duda adquieren mayor interés cuando su presentación justifica algún tipo de sintomatología.

Existen numerosas variantes de origen y trayecto con respecto a los vasos que se originan en el arco aórtico.

El objetivo del presente trabajo consiste en describir un caso clínico de arteria lusoria y realizar una descripción de las diferentes variantes anatómicas del arco aórtico reportadas en la bibliografía.

Reporte de caso: Se presenta el caso de un paciente de sexo femenino, de 49 años, sin antecedentes de relevancia, quien consulta por disfagia de 6 meses de evolución.

Se solicitó una tomografía de cuello y tórax con contraste endovenoso. En la misma se evidenció una arteria subclavia lusoria.

Discusión: Clínicamente, la arteria subclavia aberrante o lusoria se presenta generalmente, de manera asintomática. Podríamos resumir las diferentes variantes de presentación de acuerdo con la cantidad de vasos que se originan en el arco aórtico. De esta manera, el arco aórtico puede dar origen a dos (18%), tres (75%) o hasta cuatro (7%) vasos.

La arteria lusoria es una variante poco frecuente pero probable de presentación. Si bien la mayoría se presenta de manera asintomática, la disfagia constituye el síntoma más frecuente.

Palabras clave: arteria lusoria, arteria subclavia derecha aberrante, variaciones del arco aórtico.

Abstract

Introduction: Variations of the aortic arch are anatomically interesting, although they acquire greater interest when their presentation justifies some type of symptoms.

The origin and path of vessels that originate in the aortic arch are not always the same.

The aim of this paper is to report a case of lusory artery and to describe the anatomical variants of the aortic arch reported in the literature.

Case report: We present a female patient, 49 years old, who consulted for 6 months dysphagia.

A neck and chest tomography with intravenous contrast was requested. It demonstrated an aberrant subclavian artery.

Discussion: Clinically, aberrant subclavian artery usually presents asymptotically.

We could summarize the different presentation variants according to the number of vessels that originate in the aortic arch. In this way, the aortic arch can give rise to two (18%), three (75%) or up to four (7%) vessels.

The lusory artery is a rare but probable variant of presentation. Although most are asymptomatic, dysphagia is the most frequent symptom.

Keywords: lusory artery, aberrant right subclavian artery, variations of the aortic arch.

Introducción

La arteria subclavia derecha aberrante (ASDA) o arteria lusoria es originada directamente del arco aórtico, presentando un trayecto en situación dorsal al esófago y en dirección a la axila.¹

Si bien representa una de las variantes del arco aórtico más frecuentemente reportadas, es una causa muy poco frecuente de disfagia.

La primera descripción de disfagia lusoria fue hecha por Hunauld en 1735.² Desde entonces existen múltiples reportes de ASDA ya que despierta interés desde el punto de vista anatómico, aunque sin duda adquieren mayor importancia cuando su presentación justifica algún tipo de sintomatología clínica.

Diversos autores se han encargado de describir los distintos modos de presentación del arco aórtico. Existen numerosas variantes de origen y trayecto con respecto a los vasos que se originan en él.

El objetivo del presente trabajo consiste en describir un caso clínico de arteria lusoria y realizar una descripción de las diferentes variantes anatómicas del arco aórtico reportadas en la bibliografía.

Reporte de caso

Paciente de sexo femenino, de 49 años, sin antecedentes de relevancia, consulta por disfagia de 6 meses de evolución, sin otra signo-sintomatología asociada.

Se solicitó una video-endoscopia digestiva alta como método inicial del algoritmo diagnóstico por disfagia, sin evidencia de hallazgos patológicos.

Durante un trago esofágico contrastado se evidenció una estenosis esofágica significativa, en la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores.

Por este motivo, se solicitó una tomografía de cuello y tórax con contraste endovenoso. (Figs.1 y 2)

En la misma se evidenció una arteria subclavia lusoria, originándose en el cayado aórtico en situación distal a la arteria carótida primitiva izquierda, y realizando un trayecto retroesofágico, comprimiendo de manera extrínseca a este órgano y causando la disfagia.

La arteriografía preoperatoria confirmó el hallazgo tomográfico. (Fig. 3)

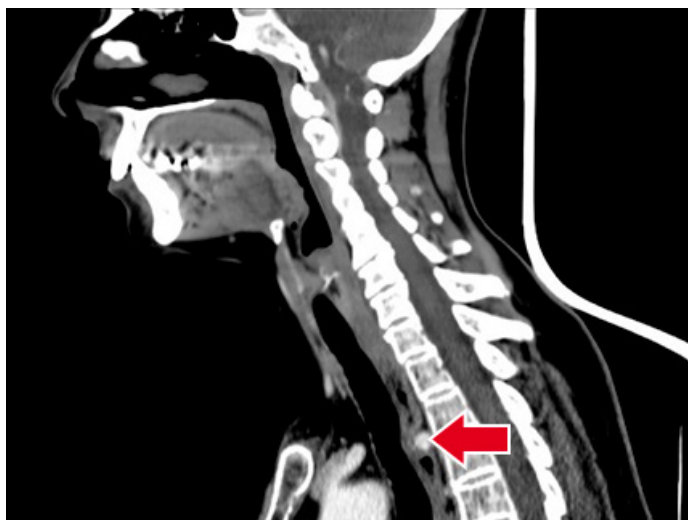


Fig. 1: Corte parasagital de TC con contraste. Flecha: arteria subclavia derecha aberrante (retroesofágica)



Fig. 2: Reconstrucción 3D de TC. Se evidencia trayecto anómalo de arteria subclavia derecha.



Fig. 3: Angiografía de arco aórtico. Se evidencia trayecto anómalo de arteria subclavia derecha.

Con diagnóstico de disfagia lusoria se propuso un tratamiento quirúrgico en dos tiempos. En primera instancia se llevó a cabo un by-pass carótido subclavio derecho con prótesis. A los 14 días del egreso hospitalario, se realizó la inserción de un plug endovascular por dentro del extremo proximal de la arteria lusoria, ocluyéndola.

La paciente fue dada de alta al tercer día post operatorio, tolerando la dieta vía oral y sin manifestaciones de disfagia hasta el día de la fecha.

Discusión

Clínicamente, la arteria subclavia aberrante o lusoria se presenta generalmente de manera asintomática.³

Sólo entre un 20 a 30 % de los pacientes que la presentan manifiestan algún tipo de síntomas.⁴ Entre ellos, el más común es la disfagia, aunque también están descriptos la disnea, el dolor torácico, la regurgitación y la ruptura aneurismática.

En una serie de 1266 estudios por imágenes (TC, RMN y angiografías) de pacientes pertenecientes a un centro de cirugía cardiovascular,⁵ sólo el 75% mostró un patrón clásico de nacimiento de los vasos del arco aórtico; mientras que en el 25% restante de los casos se presentaron variaciones.

Una serie de 633 angiografías del arco aórtico clasifica anatómicamente a las distintas variantes del arco aórtico en ocho tipos.⁶ Entre ellas, la arteria lusoria conforma la quinta⁵ o cuarta⁶ variante, de acuerdo con el sistema de clasificación que sea consultado. (Tablas I y II)

TBC: tronco braquiocefálico
 ACPI: arteria carótida primitiva izquierda
 ASI: arteria subclavia izquierda
 ASD: arteria subclavia derecha
 TCC: tronco común para ambas carótidas primitivas
ASDA: arteria subclavia derecha aberrante
 TCS: tronco común para ambas arterias subclavas

TIPO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
1	TBC + ACPI + ASI	83%
2	TBC con ACPI + ASI	15%
3	TBC + ACPI + Arteria Vertebral + ASI	0,79%
4	ASD + TCC + ASI	0,16%
5	TCC con ASI + ASDA	0,16%
6	TCC + TCS	0,16%
7	ASD + ACPD + ACPI + ASI	0,16%
8	TBC + Arteria Tiroidea Ima + ACPI + ASI	0,16%

Tabla I: Clasificación de las variantes del arco aórtico según Konstantinos et al.

TIPO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA
1	TBC + ACPI + ASI	74,72%
2	TBC con ACPI + ASI	2,84%
3	TBC + ACPI + Arteria Vertebral + ASI	15,56%
4	ASD + TCC + ASI	0,55%
5	TCC con ASI + ASDA	0,24%
6	TCC + TCS	3,63%
7	ASD + ACPD + ACPI + ASI	0,24%
8	TBC + Arteria Tiroidea Ima + ACPI + ASI	2,22%

Tabla II: Clasificación de las variantes del arco aórtico según Vucurević et al.

Podríamos resumir las diferentes variantes de presentación de acuerdo con la cantidad de vasos que se originan en el arco aórtico.

De esta manera, el arco aórtico puede dar origen a:

• Dos vasos (18%)

- Variante 1 (3%): tronco arterial braquiocefálico + tronco común para carótida primitiva y subclavia izquierdas
- Variante 2 (15%): tronco común para carótida primitiva derecha, arteria subclavia derecha y carótida primitiva izquierda + arteria subclavia izquierda

• Tres vasos (75%)

- Tronco arterial braquiocefálico + arteria carótida primitiva izquierda + arteria subclavia izquierda (disposición clásica). (Fig.4)

• Cuatro vasos (7%)

- Variante 1 (3,7%): disposición clásica + arteria vertebral izquierda
- Variante 2 (0,3%): disposición clásica + arteria vertebral derecha
- Variante 3 (2,2%): disposición clásica + arteria tiroidea ima
- Variante 4 (0,5%): arteria carótida primitiva derecha + arteria carótida primitiva izquierda + arteria subclavia izquierda + arteria subclavia derecha [arteria lusoria] (Fig. 5)
- Variante 5 (0,3%): arteria subclavia izquierda + arteria subclavia derecha + arteria carótida primitiva derecha + arteria carótida primitiva izquierda

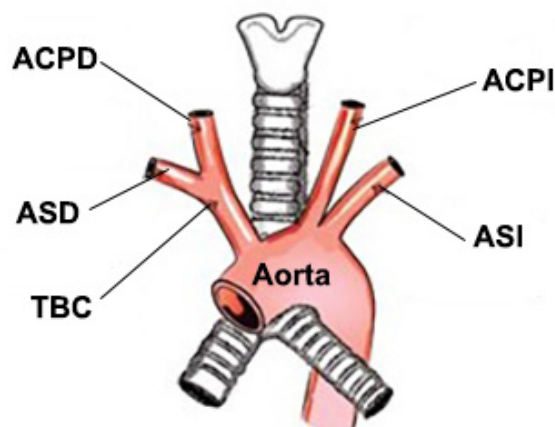


Fig. 4: Esquema de arco aórtico y origen de grandes vasos. Disposición clásica. ACPI: arteria carótida primitiva izquierda. ACPD: arteria carótida primitiva derecha. ASD: arteria subclavia derecha. ASI: arteria subclavia izquierda. TBC: tronco braquiocefálico.

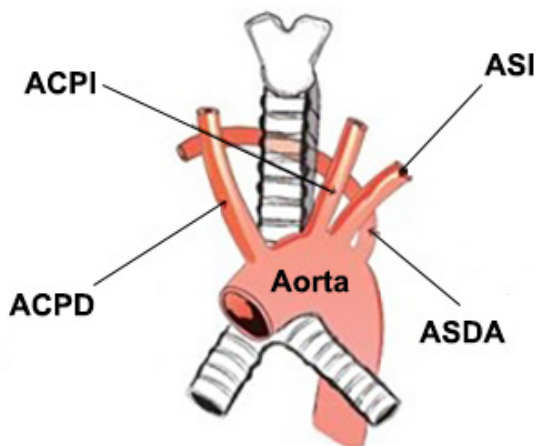


Fig. 5: Esquema de arco aórtico y origen de grandes vasos. Disposición menos frecuente. ACPI: arteria carótida primitiva izquierda. ACPD: arteria carótida primitiva derecha. ASI: arteria subclavia izquierda. ASDA: arteria subclavia derecha aberrante.

Queda expuesto que la arteria subclavia derecha aberrante o arteria lusoria constituye una variante del arco aórtico poco frecuente, presente en el 0,5% de los casos.

Es sabido que su origen se da en el sector más distal del arco aórtico, luego del nacimiento de la arteria carótida primitiva izquierda. Ahora en cuanto a su trayecto puede localizarse por detrás del esófago,⁷ entre éste y la tráquea o por delante de esta última.⁸

Embriológicamente, este vaso anómalo es causado por la obliteración del 4° arco aórtico derecho y una porción de la aorta dorsal proximal a la 7° arteria intersegmentaria derecha, junto con la persistencia del segmento Z de la aorta dorsal derecha.⁵ (Fig. 6)

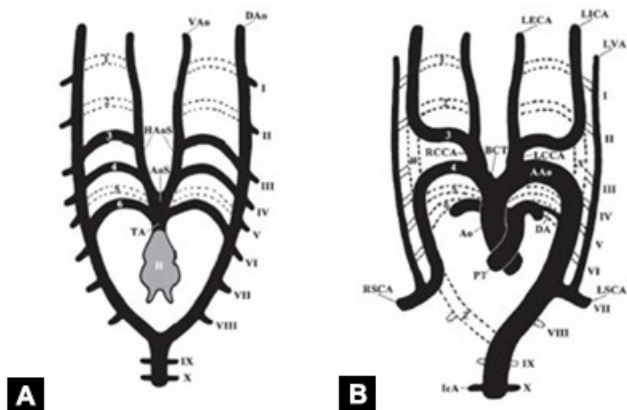


Fig. 6: Tomado de Vucurevic. Desarrollo embriológico de arteria subclavia derecha aberrante. A. Tronco arterioso (TA), se continúa con el saco aórtico (AoS), de donde emergen ambas arterias ventrales (Vao). B. Desarrollo de grandes vasos. LECA: arteria carótida externa izquierda. LICA: arteria carótida interna izquierda. LVA: arteria vertebral izquierda. Segmentos X, W y Z: léase la descripción.

Esto explica que la arteria lusoria sea el vaso de origen más distal en el adulto.⁹ Asimismo, la arteria vertebral derecha en estos casos suele nacer de la carótida primitiva derecha. En relación a esto, es frecuente encontrar un nervio laríngeo no recurrente ipsilateral a la arteria lusoria.¹⁰

En resumen, la arteria lusoria es una variante poco frecuente pero probable de presentación. Si bien la mayoría se presenta de manera asintomática, la disfagia constituye el síntoma más frecuente. Su pesquisa con estudios por imágenes en el diagnóstico y tratamiento de la disfagia debe ser considerada una vez descartadas las etiologías más frecuentes.

Referencias

- Polguy, M. et al. *The aberrant right subclavian artery (arteria lusoria): The morphological and clinical aspects of one of the most important variations - A systematic study of 141 reports.* Sci. World J. 2014; 2014 (1): 1–6
- Christian, J. *Arteria subclavia derecha retroesofágica: A propósito de 2 casos.* Rev. Argentina Anatomía Online 2015; 6 (1): 40–44
- Jalaie, H. et al. *Treatment of symptomatic aberrant subclavian arteries.* Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2014; 48 (5): 521–526
- Lee, K. & Lath, N. *Dysphagia Lusoria - A Rare Cause of Prolonged.* Med J Malaysia 2015; 70 (1): 2014–2015
- Vučurević, G. et al. *Anatomy and radiology of the variations of aortic arch branches in 1,266 patients.* Folia Morphol. 2013; 72 (2): 113–122
- Natsis, K. I. et al. *Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: Clinical significance and literature review.* Surg. Radiol. Anat. 2009; 31 (5): 319–323
- Reynolds, I., McGarry, J. & Mullett, H. *Aberrant right retroesophageal subclavian artery causing esophageal compression.* Clin. Case Reports 2015; 3 (10): 897–898
- Mastracci, B. Y. T. M. *Aberrant Right Subclavian Arteries.* Endovasc. Today 2016; 15 (11): 82–84
- Settembre, N. et al. *Hybrid Treatment of the Aberrant Right Subclavian Artery (Arteria Lusoria): Feasibility Study on 180 Angio-CTs.* Ann. Vasc. Surg. 2017; 44 (3): 229–233
- Yan, J., Kanazawa, J., Numata, N. & Hitomi, J. *The right-sided aortic arch with unusual course of bilateral recurrent laryngeal nerves: a report of rare variations.* Surg. Radiol. Anat. 2017; 39 (2): 223–228



Sitios de transición en la unidad cráneo-máxilofacial: Aplicación anátomo-radiológica en lesiones de cabeza y cuello

Transitional sites in the crano-maxillofacial unit: Anatomical-radiological application in head and neck injuries



Ferraro, Fernando Martín; Miquelini, Luis Ariel; Fontana, Alberto Mario; Rogondino, José; García, Adriana

Hospital Británico de Buenos Aires

E-mail de autor: Fernando Martín Ferraro fernandomartinferraro@gmail.com

Resumen

Introducción: La anatomía resulta el pilar fundamental sobre el que los especialistas en diagnóstico por imágenes se rigen al evaluar la extensión de lesiones, benignas y malignas, que se originan en la Unidad Cráneo-MáxiloFacial (UCMF).

Existen sectores que denominamos "sitios de transición" que son de gran importancia al momento de estudiar procesos patológicos, principalmente tumores malignos que tienen la capacidad de extenderse a través de estructuras nerviosas (diseminación perineural) como el carcinoma escamoso, el melanoma y el carcinoma adenoide-quístico, entre otros.

El objetivo de este trabajo es demostrar mediante imágenes de Tomografía Computada (TC) y Resonancia Magnética (RM) la utilidad del conocimiento anatómico de los sitios de transición de la Unidad Cráneo-MáxiloFacial en la evaluación de la extensión de las lesiones de ésta topografía.

Materiales y Métodos: Se utilizaron imágenes de TC y RM presentes en el sistema PACS de archivo con el cual cuenta el Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Británico de Buenos Aires.

Las imágenes de TC fueron adquiridas en dos tomógrafos multicorte (de 16 filas y de 80 filas, respectivamente) y posteriormente procesadas en forma multiplanar en consolas de trabajo. Aquellas fueron adquiridas sin y con contraste endovenoso.

Las imágenes de RM fueron adquiridas en dos resonadores de 1.5 Tesla y posteriormente procesadas en consolas de trabajo.

Resultados: El examen de lesiones de la UCMF mediante imágenes de TC y RM ha permitido una adecuada evaluación de la anatomía de los sitios de transición, particularmente en relación a la extensión en profundidad de las lesiones a través de forámenes y fisuras, interrupción de la arquitectura ósea y/o diseminación perineural.

El estudio de las imágenes en múltiples planos dio lugar a una precisa localización de los sitios de transición anatómica y por lo tanto a un pertinente reconocimiento del compromiso lesional.

Conclusiones: La aplicación que tiene la anatomía en el estudio de lesiones de la UCMF mediante TC y RM es categórica, permitiendo al especialista en diagnóstico por imágenes determinar si existen signos de extensión a través de los sitios de transición, siendo frecuentemente de suma importancia debido a que condicionan la conducta terapéutica.

El correlato anátomo-radiológico entendemos que es de gran valor en la enseñanza de la anatomía, ya que demuestra la utilidad del conocimiento anatómico, y resulta un motivador para el aprendizaje.

Palabras clave: sitios de transición anatómica, unidad cráneo-máxilofacial, base de cráneo, tumores, diseminación perineural.

Abstract

Introduction: The Anatomy is the main pillar for Radiologists in order to evaluate the extension of lesions, benign and malignant, which arise from the Cranio-MaxilloFacial Unit (CMFU).

There are regions that we call "transition sites" that turned to be of great importance at the time of evaluating pathologic lesions, especially malignant tumors which have the ability to extend through nerves (perineural spread), such as squamous cell carcinoma, melanoma and adenoid-cystic carcinoma.

The aim of this presentation is to demonstrate, using CT and MRI images, the importance of knowing the anatomy of the CMFU transition sites in the evaluation of lesions.

Materials and Method: CT and MRI from the British Hospital Department of Radiology PACS System were used.

CT images were acquired in two scanners (16 and 80 channels, respectively) and then reformat in MPR (multiplanar reconstruction). Images were acquired with and without contrast.

MRI images were acquired in two scanners (1.5 Tesla) and then reformat.

Results: CMFU lesions evaluation with CT and MRI images has allowed a proper analysis of the transition sites anatomy, particularly related to deep extension through foramina and fissures, disruption of osseous architecture and perineural spread.

Multiplanar reconstruction gave a precise location of the transition sites and, thus, relevant information about extension of lesions.

Conclusion: Applied anatomy with CT and MRI images in the evaluation of the CMFU lesions is categorical, allowing the Radiologist to determine if signs of extension through the transition sites are present or not.

We believe the Anatomical-radiological correlation is of great value in order to teach anatomy and represents a learning trigger.

Keywords: sites of anatomical transition, cranio-maxillofacial unit, skull base, tumors, perineural spread.

Introducción

La anatomía resulta el pilar fundamental sobre la cual los especialistas en diagnóstico por imágenes se rigen a la hora de evaluar la extensión de lesiones, benignas y malignas, que se originan en la Unidad Cráneo-MáxiloFacial (UCMF).

Existen regiones que hemos denominado "sitios de transición" los cuales representan potenciales vías de diseminación de lesiones de cabeza y cuello, principalmente aquellas malignas. Se destacan en particular las que muestran progresión a través de forámenes y fisuras, disrupción de la arquitectura ósea y/o diseminación perineural.

Los sitios de transición que desarrollaremos son los siguientes:

1. Complejo Etmoidonasal - Base Craneal Anterior.
2. Vértice Orbitario - Seno Cavernoso.
3. Región Maxilogeniana - Fosa Ptérigopalatina.
4. Espacio Masticador - Base Craneal Media.
5. Nasofaringe - Base Craneal Media.

El objetivo de este trabajo es demostrar mediante imágenes de Tomografía Computada (TC) y Resonancia Magnética (RM) la utilidad del conocimiento anatómico de los sitios de transición de la UCMF en la evaluación de la extensión de las lesiones de ésta topografía.

Materiales y método

Se utilizaron imágenes de TC y RM presentes en el sistema PACS de archivo con el cual cuenta el Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Británico de Buenos Aires.

Las imágenes de TC fueron adquiridas en dos tomógrafos multicorte (de 16 filas y de 80 filas, respectivamente) y posteriormente procesadas en forma multiplanar en consolas de trabajo. Aquellas fueron adquiridas sin y con contraste endovenoso.

Las imágenes de RM fueron adquiridas en dos resonadores de 1.5 Tesla y posteriormente procesadas en consolas de trabajo.

Resultados

El examen de tumores de la UCMF mediante imágenes de TC y RM ha permitido una adecuada evaluación de la ana-

tomía de los sitios de transición, particularmente en relación a la extensión en profundidad de las lesiones, a través de forámenes y fisuras, disrupción de la arquitectura ósea y/o diseminación perineural.

A continuación desarrollaremos los sitios de transición enumerados previamente.

1. Complejo Etmoidonasal - Base Craneal Anterior

El etmoides representa la estructura ósea central en este sitio de transición.

Es un hueso único, impar y simétrico ubicado por detrás del frontal y por delante del esfenoides.^{1,2,3}

Se encuentra formado por dos laberintos (laterales), la lámina cribosa (disposición horizontal) y la lámina perpendicular (disposición vertical).

La lámina cribosa presenta múltiples fenestraciones a través de las cuales pasan las diferentes ramificaciones que constituyen ambos nervios olfatorios. Éstas últimas muestran íntima relación con dos pequeños recesos de las cavidades nasales que son los recesos olfatorios. Estos corresponden a aquellos espacios comprendidos inmediatamente lateral a la lámina perpendicular, a derecha e izquierda, e inmediatamente caudales a la lámina cribosa.^{2,3} (Fig. 1)

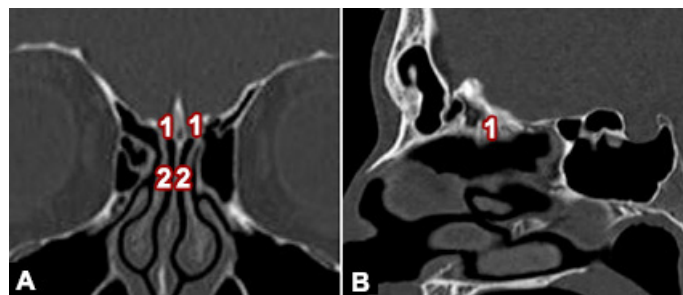


Fig. 1: Imágenes de TC (ventana ósea) que señalan la lámina cribosa y recesos olfatorios.

Corte coronal. Se señala la lámina cribosa con la apófisis crista galli interpuesta, así como los recesos olfatorios en ambas cavidades nasales.

Corte sagital. Nótese la transición que establece el plano de la lámina cribosa entre la base craneal anterior y las cavidades nasales.

1. Lámina cribosa. 2. Receso olfatorio.

Tanto el etmoides como las cavidades nasales integran el Complejo Etmoidonasal y constituyen con la base craneal anterior un relevante sitio de transición que puede comprometerse por distintas lesiones, por ejemplo el neuroblastoma olfatorio (estesioneuroblastoma), proceso patológico con origen en el receso olfatorio y que encuentra rápida extensión bidireccional cráneo-caudal.^{4,5} (Fig. 2)

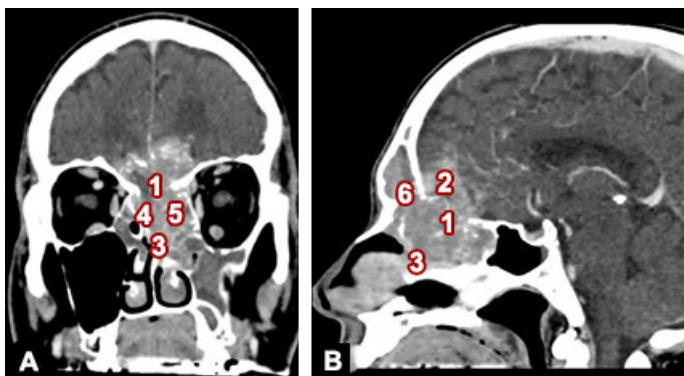


Fig. 2: TC con contraste, en cortes coronal (A) y sagital (B). Se evidencia una formación expansiva e infiltrante centrada en la lámina cribosa, con extensión cráneo-caudal y medio-lateral, afectando al endocráneo, a las cavidades nasales, a los laberintos etmoidales y senos frontales. La lesión corresponde a un neuroblastoma olfatorio. 1. Lámina cribosa; 2. Compromiso endocraneano; 3. Compromiso de las cavidades nasales; 4 y 5. Compromiso de los laberintos etmoidales; 6. Compromiso de los senos frontales.

2. Vértice Orbitario - Seno Cavernoso

El vértice orbitario está formado básicamente por el canal óptico (CO) y la fisura orbitaria superior (FOS).⁶

El CO tiene morfología oval con eje longitudinal horizontal, con apertura orbitaria y en la base de cráneo media. Está delimitado por el esfenoides, medialmente por el cuerpo, superiormente por la raíz superior del ala menor, inferior y lateralmente por la raíz inferior del ala menor.

La FOS se sitúa entre las alas mayor y menor del esfenoides. (Fig.3)

El vértice orbitario presenta múltiples estructuras vasculares, nerviosas, musculares, tendinosas que transitan por el mismo en forma bidireccional en sentido anteroposterior. A dicho nivel se sitúa el anillo tendinoso común (origen común de los músculos rectos). Su bandeleta superolateral se dispone alrededor de los nervios nasociliar, abducens, oculomotor y raíz simpática del ganglio ciliar, mientras que su bandeleta superomedial lo hace en torno al nervio óptico y a la arteria oftálmica.^{1,2,3,7}

Los nervios troclear, frontal y lagrimal, al igual que la vena oftálmica superior discurren por fuera del anillo tendinoso común, en el sector superolateral de la FOS.

La vena oftálmica inferior también se proyecta fuera del anillo tendinoso común en el sector inferior de la FOS.

El seno cavernoso es un seno venoso intracraneal, extradural, situados a ambos lados de la silla turca. El aspecto anterior, apoyado sobre la fisura orbitaria superior, establece la transición con el vértice orbitario.

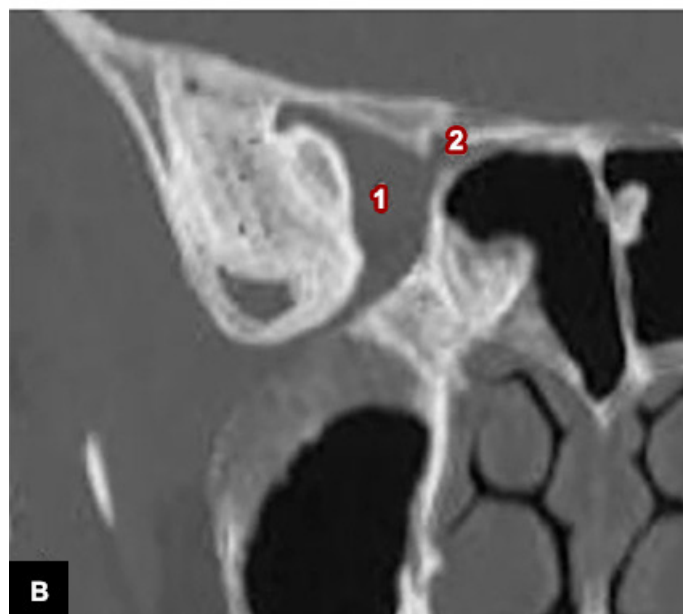


Fig.3: Imágenes de TC que señalan el vértice orbitario. Corte coronal (ventana de partes blandas). Se señalan la disposición de la fisura orbitaria superior derecha y el canal óptico homolateral. Reconstrucción coronal oblicua. Se presenta con mayor detalle la morfología de la fisura orbitaria superior y el canal óptico derechos. Corte horizontal (ventana ósea). Se presentan el sector de transición entre el vértice orbitario y el seno cavernoso del lado derecho. 1. Fisura orbitaria superior; 2. Canal óptico; 3. Vértice orbitario; 4. Seno cavernoso.

El contenido del mismo es: arteria carótida interna, nervios oculomotor, troclear, abducens y división oftálmica del nervio trigémino.^{7,8}

Las lesiones que afectan al seno cavernoso pueden proyectarse desde su polo anterior en el vértice orbitario, y viceversa. Por ejemplo los meningiomas del seno cavernoso, que se extienden locorregionalmente, con compromiso frecuente del vértice orbitario.^{9,10} (Fig. 4)

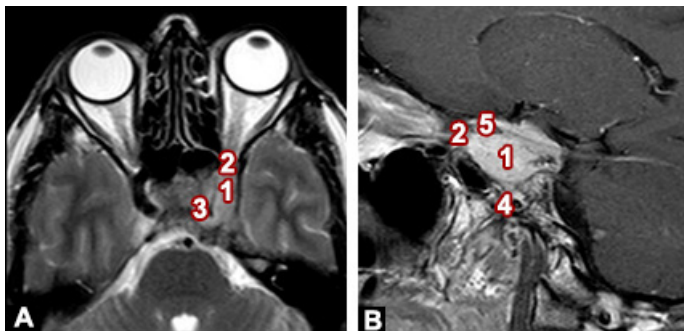


Fig. 4: RM en secuencia T2 corte horizontal (A) y secuencia T1 postcontraste corte parasagital (B). Se observa una formación expansiva e infiltrante centrada en el seno cavernoso, con extensión en el vértice orbitario a través de la fisura orbitaria superior. La arteria carótida interna se encuentra rodeada y comprimida por la lesión en su segmento intracavernoso, mientras que en el vértice de la porción petrosa aquella muestra calibre normal. La apófisis clinoides anterior está comprometida. 1. Seno cavernoso comprometido; 2. Extensión en el vértice orbitario; 3. Arteria carótida interna comprimida; 4. Arteria carótida interna normal; 5. Apófisis clinoides anterior afectada.

3. Región Maxilogeniana - Fosa Pterigopalatina

La Región Máxilo-Geniana (RMG) es un constructo dentro del cual hacemos referencia al seno maxilar y la mejilla, incluyendo las partes blandas, musculares, vasculares y nerviosas asociadas.

El espacio bucal se encuentra delimitado por detrás y afuera por el espacio masticador, hacia medial por el seno maxilar y el músculo risorio y por delante por el plano de músculos cutáneos cigomático mayor y menor, y la interdigitación de estos últimos con el sector lateral del elevador del ángulo de la boca y orbicular de la boca. Hacia arriba se continúa con la fosa temporal extracraneana (hacia lateral), y con la fisura orbitario inferior (hacia medial).¹¹

La proyección del espacio bucal es continua con el espacio submandibular, mientras que en su extensión medial encuentra a la fosa pterigopalatina.¹¹

La Fosa Pterigopalatina (FPP) es una región bilateral y simétrica ubicada profundamente en la cabeza ósea, la cual presenta continente y contenido, y representa un sitio de transición entre múltiples regiones extracraneales, entre ellas

la región maxilogeniana, por un lado, y la base craneal media, por el otro.

En cuanto a su continente, se señalan los siguientes límites:

1. Anterior: tuberosidad del maxilar.
2. Posterior: borde anterior del proceso pterigoides.
3. Medial: lámina perpendicular del palatino.
4. Lateral: fisura pterigomaxilar.
5. superior (base): cuerpo y ala mayor del esfenoides.
6. Inferior (vértice): proceso piramidal del palatino y canal palatino mayor.

En cuanto a su contenido debemos destacar, a fines del presente trabajo, dos estructuras nerviosas: el nervio maxilar (proyectado en el sector posterosuperior a través del foramen redondo) y el nervio del canal pterigoideo (proyectado en el sector posterosuperior a través del canal pterigoideo).^{2,4,6,12} (Fig. 5)

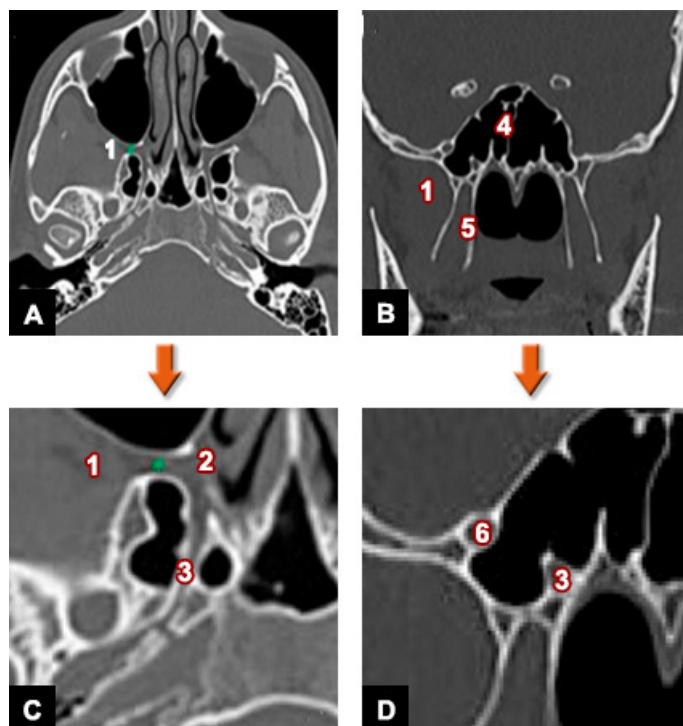


Fig.5: Imágenes de TC (ventana ósea) que señalan la fosa pterigopalatina derecha (*) y sus principales comunicaciones.

A y C: Cortes horizontales. Se muestra a la FPP derecha (*) y su comunicación con la fisura pterigomaxilar (FPM). Asimismo, se señala la comunicación con la cavidad nasal y fosa craneal media homolaterales a través del foramen esfenopalatino (FEP) y del canal pterigoideo (CPT), respectivamente.

B y D: Cortes coronales. La neumatización del receso lateral derecho del seno esfenoidal permite una adecuada valoración y ubicación no solamente del canal pterigoideo derecho (CPT) sino también del foramen redondo (FR).

1. Fisura pterigomaxilar; 2. Foramen esfenopalatino; 3. Canal pterigoideo; 4. Seno esfenoidal; 5. Proceso pterigoideo; 6. Foramen redondo.

Vinculado al concepto de transición en la UCMF, en esta región tiene un rol importante el paquete vasculonervioso infraorbitario, en particular el nervio debido a que establece comunicación con la FPP y, subsecuentemente, con la base craneal media. (Fig. 6)

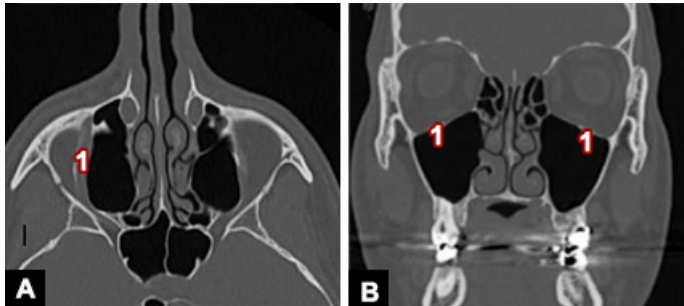


Fig. 6: Imágenes de TC (ventana ósea) que señalan la ubicación del conducto infraorbitario (CIO) derecho en un corte horizontal (A) y uno coronal (B). 1. Conducto infraorbitario.

El sitio de transición RMG-FPP resulta afectado por una variedad de patologías, muchas veces con inicio topográfico de dificultosa definición, ya que al momento del diagnóstico la extensión compromete más de un espacio. El rhabdomyosarcoma es una entidad nosológica que podemos encontrar diseminado en este sitio de transición.¹³ (Fig. 7)

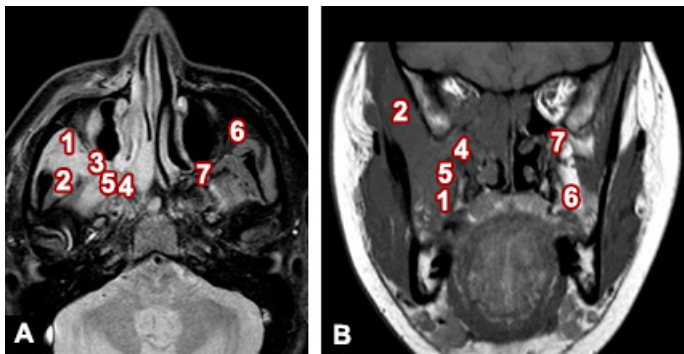


Fig. 7: RM en secuencia STIR corte horizontal (A) y secuencia T1 sin contraste corte coronal (B). Existe una formación infiltrante que afecta al espacio bucal, con compromiso del espacio masticador y de la pared posterior del seno maxilar, y extensión en la fosa pterigopalatina. La arteria maxilar se encuentra rodeada por la lesión. El espacio bucal y la fosa pterigopalatina del lado izquierdo muestran señal adiposa habitual. La anatomía patológica de la lesión fue rhabdomyosarcoma. 1. Espacio bucal afectado; 2. Espacio masticador comprometido; 3. Pared del seno maxilar infiltrada; 4. Fosa pterigopalatina afectada; 5. Arteria maxilar rodeada; 6. Espacio bucal normal; 7. Fosa pterigopalatina normal.

4. Espacio Masticador-Base Craneal Media

El espacio masticador forma parte de los espacios del cuello suprahiodeo. No obstante, representa un sitio de transición para múltiples patologías originadas en el mismo que se extienden hacia la base de cráneo, principalmente hacia la base craneal media. Asimismo, es un sitio de transición para patologías originadas en otros espacios del cuello suprahiodeo,

como el parotídeo (vía nervio auriculotemporal que conecta el facial con el trigémino) y el espacio mucoso-faríngeo (vía seno de Morgagni), entre otros.¹⁴ (Fig. 8)

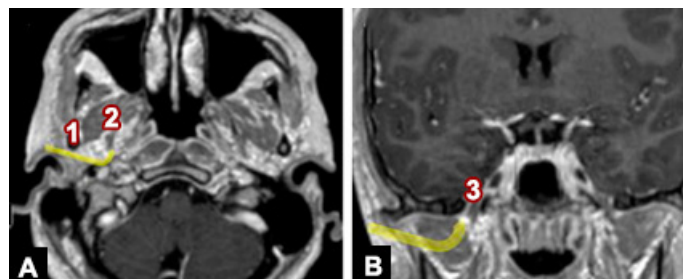


Fig. 8: Imágenes de RM en plano horizontal (A) y coronal (B), secuencia T1 con contraste endovenoso. Se esquematiza la proyección del nervio auriculotemporal (flecha curva amarilla) inmediatamente por detrás del cuello mandibular estableciendo una conexión del espacio parotídeo con el espacio masticador y, posteriormente a través del nervio mandibular con la fosa craneal media (vía foramen oval). 1. Cuello mandibular; 2. Espacio masticador; 3. Foramen oval y nervio mandibular

Podemos subdividirlo en dos subespacios a través de la arcada cigomática: supracigomático (fosa temporal) e infra-cigomático (fosa infratemporal), sin existir fascia entre los mismos.^{4,14}

En relación a este sitio de transición debemos resaltar la importancia del foramen oval, a través del cual suele extenderse la mayor parte de los tumores malignos, ingresando de esa forma en la base craneal media. (Fig. 9)

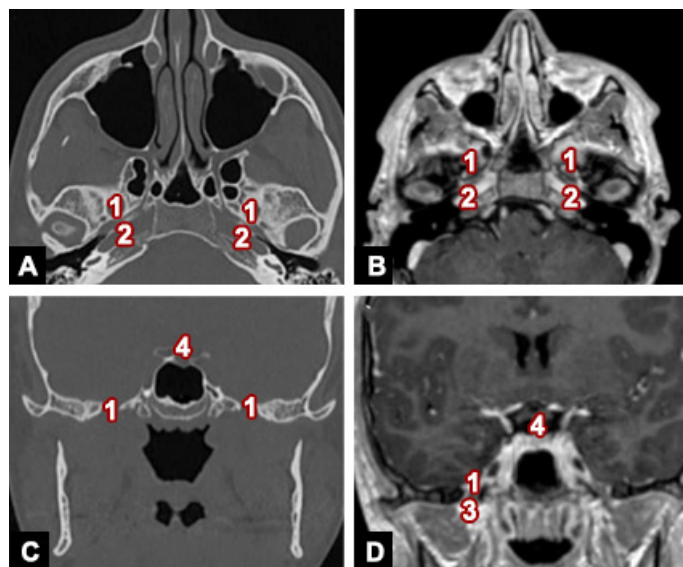


Fig. 9: Imágenes que señalan la ubicación de los forámenes ovales. Corte horizontal de TC (ventana ósea): Se señalan los forámenes ovales. Los mismos pueden ser localizados inmediatamente anterior a los conductos carotídeos. Corte horizontal de RM con contraste endovenoso (secuencia T1): Se señalan los forámenes ovales inmediatamente anteriores a los conductos carotídeos C y D: Cortes coronales de TC y RM con contraste endovenoso. Se señalan los forámenes ovales. Nótese la presencia de los nervios mandibulares como contenido de los mismos en la imagen de RM. La identificación de la región selar o bien del infundíbulo del hipotálamo, en el corte coronal, es un reparo anatómico para la búsqueda de los forámenes ovales. 1. Foramen oval; 2. Conducto carotídeo; 3. Nervio mandibular; 4. Región selar.

Por otro lado, existen lesiones no tumorales, como las malformaciones vasculares, las cuales pueden mostrar un comportamiento agresivo en relación a las estructuras óseas de la región descrita.

Pueden presentarse lesiones que comprometen este sitio de transición, primario o secundario, con progresión vertical, frecuentemente desde el exocráneo hacia el endocráneo, con infiltración directa de la base de cráneo o diseminación perineural. Una entidad que puede encontrarse en el espacio masticador es la metástasis, por ejemplo de melanoma, con proyección endocránea mediante infiltración perineural de la rama mandibular del nervio trigémino.¹⁴ (Fig. 10)

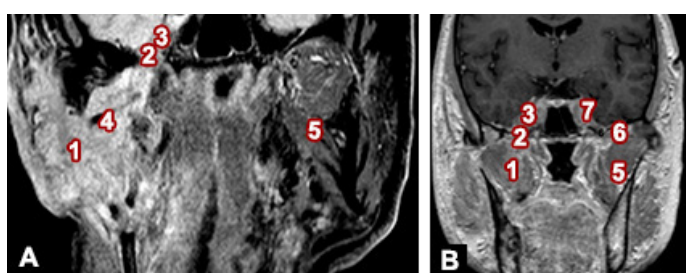


Fig. 10: RM en secuencia STIR corte coronal (A) y secuencia T1 postcontraste corte coronal (B). Se observa una formación expansiva e infiltrante que afecta al espacio masticador, con extensión endocránea a través del foramen oval, por diseminación perineural en la rama mandibular del nervio trigémino, con compromiso asociado del ganglio trigeminal. La arteria maxilar se encuentra rodeada por la lesión. Se evidencia la señal conservada en el espacio masticador, foramen oval y cavum trigeminal del lado izquierdo. Corresponde a una metástasis de melanoma centrada en el espacio masticador y con extensión locorregional.

1. Espacio masticador afectado; 2. Foramen oval comprometido; 3. Ganglio trigeminal infiltrado; 4. Arteria maxilar rodeada; 5. Espacio masticador; 6. Foramen oval; 7. Cavum trigeminal.

5. Nasofaringe-Base de Cráneo Media

La nasofaringe forma parte de lo que denominamos actualmente "espacio mucoso-faríngeo" dentro de los espacios del cuello suprahioides.

Su anatomía es compleja, se encuentra rodeada en su superficie lateral por la fascia bucofaríngea. El contenido más importante del mismo corresponde a la superficie mucosa, el anillo linfático faríngeo (amígdala faríngea en este caso) y glándulas salivales menores submucosas.

Clásicamente muestra una serie de accidentes anatómicos que podemos identificar en las imágenes de TC y RM (desde anterior y lateral hacia medial y posterior), a cada lado: apertura de la trompa auditiva, rodete de la trompa, receso faríngeo y músculo largo del cuello. (Fig.11)

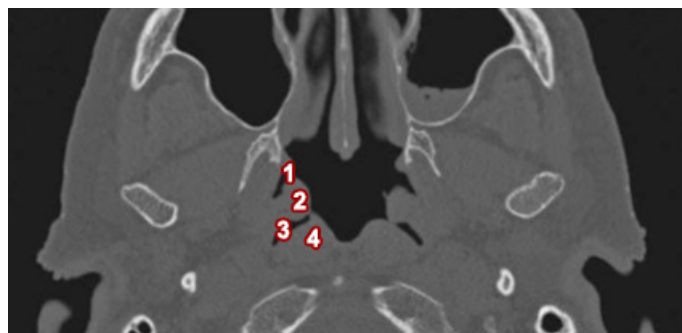


Fig.11: Corte horizontal de TC (ventana ósea) a nivel de la nasofaringe. Se señalan los distintos accidentes anatómicos de la región, del lado derecho: 1. Apertura de la trompa auditiva; 2. Rodete de la trompa auditiva; 3. Receso faríngeo; 4. Músculo largo del cuello.

La fascia bucofaríngea define el borde profundo de este espacio, rodeando los bordes posterior y lateral de la fascia faringobasilar (ésta última conecta el constrictor superior de la faringe con la base de cráneo). Los músculos elevador del velo del paladar y el rodete de la trompa auditiva se proyectan a través de un defecto-apertura de la fascia faringobasilar denominado seno de Morgagni. Este seno se constituye en un defecto que favorece la extensión de tumores que surgen del espacio mucoso-faríngeo hacia los espacios laterales al mismo (masticador, parafaríngeo, carotídeo) así como la base craneal media, principalmente afectando al foramen lacerum.^{4,5,10} (Figs. 12, 13 y 14)

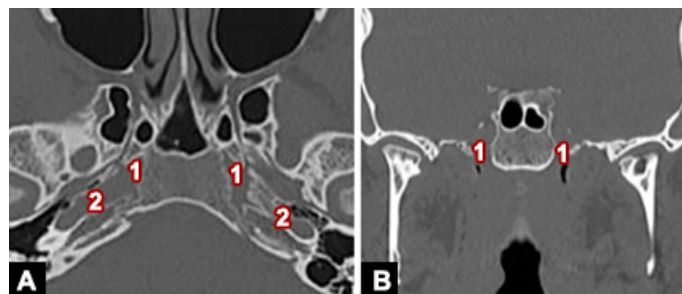


Fig.12: Imágenes de TC (ventana ósea) que señalan la ubicación de ambos foramen lacerum con disposición medial y anterior al conducto carotídeo respectivo. Se presenta un corte horizontal (A) y un corte coronal (B). 1. Foramen lacerum; 2. Conducto carotídeo.

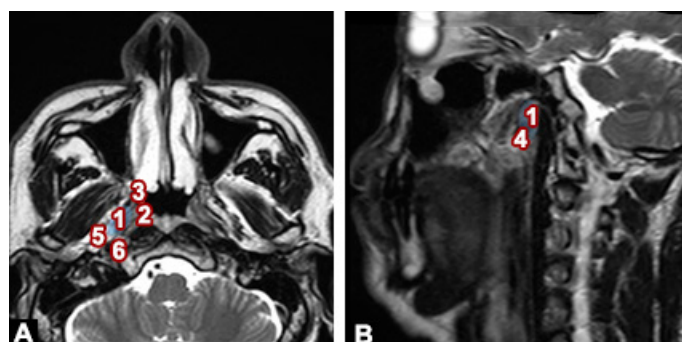


Fig 13: RM en secuencias T2 en cortes horizontal (A) y parasagital (B). Se marca con un ovalo la región del Seno de Morgagni, dehiscencia anatómica de la fascia faringobasilar, atravesada por la trompa auditiva y el músculo elevador del velo del paladar, para comunicarse aquella con la nasofaringe. Por este seno se extienden algunos procesos infiltrantes de la nasofaringe hacia los espacios parafaríngeos, masticador y carotídeo. 1. Seno de Morgagni; 2. Rodete tubario; 3. Apertura faríngea de la trompa; 4. Músculo elevador del velo del paladar, atravesando el Seno de Morgagni; 5. Espacio parafaríngeo; 6. Espacio carotídeo.

Es en la nasofaringe donde surgen diferentes tumores malignos, los más importantes: el carcinoma escamoso, el linfoma no Hodgkin y el carcinoma de glándulas salivares menores (adenoide-quístico y mucoepidermoide).

El carcinoma escamoso es el tumor maligno primario más frecuente de la nasofaringe. Habitualmente se origina en el receso lateral de la nasofaringe, y en su extensión locorreional frecuentemente afecta a la base craneal media. La infiltración de ésta última puede ser directa, o mediante proyección en el espacio carotídeo a través del seno de Morgagni y diseminación perivascular ascendente en la carótida interna.^{5,15}

Discusión

Los sitios de transición en la Unidad Cráneo-MáxiloFacial representan sectores y vectores de dirección para el crecimiento y extensión de lesiones en cabeza y cuello, principalmente aquellas malignas.

El crecimiento vectorial de los mismos está determinado en muchos casos por la capacidad para diseminarse a través de las estructuras nerviosas (diseminación perineural).

Las lesiones originadas en el Complejo Etmoidonasal encuentran su extensión hacia la base craneal anterior a través de la lámina cribosa.

El Vértice Orbitario muestra íntima relación y contigüidad con el seno cavernoso y, por ende, la base craneal media.

Aquellos tumores originados en la Región Máxilogeniana muestran extensión a través del nervio infraorbitario hacia la Fosa Pterigopalatina (FPP) y, posteriormente, la base craneal media.

La FPP es una "gran estación central" que muestra múltiples conexiones y comunicaciones, pudiendo existir extensión perineural retrógrada o anterógrada a través de la misma.

El Espacio Masticador es una región compleja, por fuera de la base de cráneo, pero que establece un puente entre ésta última y el cuello suprahioideo.

La nasofaringe o espacio mucosofaríngeo es una región topográfica con estructuras definidas pero con límites poco consistentes en algunos sectores que permiten, en muchos casos, la extensión de lesiones a los espacios circundantes y de allí al compartimiento endocraneal.

Conclusión

La aplicación que tiene la anatomía en el estudio de lesiones de la UCMF mediante TC y RM es categórica, permitiendo al especialista en diagnóstico por imágenes determinar si existen signos de extensión a través de los sitios de transición, siendo frecuentemente de suma importancia debido a que condicionan la conducta terapéutica.

El correlato anatómo-radiológico entendemos que es de gran valor en la enseñanza de la anatomía, ya que demuestra la utilidad del conocimiento anatómico, y resulta un motivador para el aprendizaje.

Referencias

1. Latarjet, A; Ruiz Liard A; Pró EA. *Anatomía Humana*, 4ª Edición, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 2004.
2. Rouviere, H.; Delmas, A. *Cabeza y Cuello (Tomo 1), Anatomica Humana Descriptiva, Topografica y Funcional*, 11va Edición, Editorial Masson, Barcelona, España, 2005.
3. Bouchet, A.; Cuilleret, J. *Sistema Nervioso Central, Anatomica Descriptiva, Topografica y Funcional*. Editorial Médica Panamericana, 1998.
4. Harnsberger, R.H.; Glastonbury, C.M.; Michel, M.A.; Koch, B.L. y col. *Diagnóstico por Imagen, Cabeza y Cuello*, 2ª Edición, Editorial Marban, Madrid, España, 2012.
5. Casselman JW. *Skull base tumors*. J Neuroradiol 21:72-76, 2008.
6. Som, P.M.; Curtin, H.D. *Imagenología de Cabeza y Cuello*, 5a Edición, Editorial Amolca, China, 2015.
7. Morani, A.C.; Ramani, N.S.; Wesolowski, J.R. *Skull base, orbits, temporal bone, and cranial nerves: anatomy on MR imaging*. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2011 Aug;19(3):439-56.
8. Grossman, R.I.; Yousem, DM. *Anatomía del SNC: silla turca y base de cráneo central (Capítulo 1)*. Neuroradiología, 1ra Edición, Editorial Marbán, Madrid, España, 2007.
9. Razek, A.A.; Castillo, M. *Imaging lesions of the cavernous sinus*. AJNR Am J Neuroradiol. 2009 Mar;30(3):444-52.
10. Ginsberg LE. *Neoplastic diseases affecting the central skull base: CT and MR imaging*. AJR Am J Roentgenol. 1992 Sep;159(3):581-9.
11. Tart, R.P.; Kotzur, I.M.; Mancuso, A.A.; Glantz, M.S.; Mukherji, S.K. *CT and MR imaging of the buccal space and buccal space masses*. Radiographics 1995; 15:531-550.
12. Forlizzi, V.A.; Pró, E.A. *Complementos y Actualizaciones de Anatomía*, 2017.
13. Yousem, D.M.; Lexa, F.J.; Bilaniuk, L.T.; Zimmerman, R.I. *Rhabdomyosarcomas in the head and neck: MR imaging evaluation*. Radiology. 1990 Dec;177(3):683-6.
14. Fernandes, T.; Lobo, J.C.; Castro, R.; Oliveira, M.I.; Som, P.M. *Anatomy and pathology of the masticator space. Insights into Imaging*. 2013;4(5):605-616.
15. King, A.D.; Vlantis, A.C.; Tsang, R.K.; Gary, T.M.; Au, A.K.; Chan, C.Y.; Kok, S.Y.; Kwok, W.T.; Lui, H.K.; Ahuja A.T. *Magnetic resonance imaging for the detection of nasopharyngeal carcinoma*. AJNR Am J Neuroradiol. 2006 Jun-Jul;27(6):1288-91.



Algoritmo de identificación anatómica de los ganglios linfáticos del cuello en tomografía computada

Anatomical algorithm to identify neck lymph nodes in computed tomography



Aquino, Mariel¹; Zamora, Sofía¹; Villegas, Pamela¹; Macchia, Esteban A.¹; Vargas, Mara²; Robles, Roxana¹⁻²; Güidi, María M.²; Mazzaferri, Juan S.²

Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA)
Instituto Oncológico "Ángel H. Roffo". Universidad de Buenos Aires (UBA)

¹Unidad de Anatomía por Imágenes (UAPI) -Unidad Académica I - Departamento de Anatomía - Facultad de Medicina - Universidad de Buenos Aires (UBA)

²Departamento de Diagnóstico por Imágenes - Instituto Oncológico "Ángel H. Roffo" - Universidad de Buenos Aires (UBA)

E-mail de autor: Mariel Aquino marielaquino.r@gmail.com

Resumen

Los ganglios linfáticos del cuello son agrupados en niveles y subniveles, a través de la clasificación propuesta por la American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation (AAO-HNSF). Sin embargo, esta clasificación no establece criterios que permitan identificarlos en una tomografía computada. Existe una clasificación alternativa para la aplicación en estudios por imágenes que permite determinar a qué nivel pertenece un ganglio cervical en una tomografía computada, pero no plantea una manera práctica para lograrlo, ya que requiere la consulta permanente de los límites de cada nivel y subnivel.

El objetivo de este trabajo es generar un algoritmo anatómico que resuelva esta problemática, permitiendo identificar de forma rápida, sencilla y precisa, a qué nivel o subnivel pertenece un ganglio linfático en una tomografía axial de cuello. Para esto, se realizó un estudio observacional, prospectivo y transversal utilizando una muestra no estadística de Tomografía Computada Multislice (TCMS) de cuello obtenidas entre los meses de marzo y abril del 2018 en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Instituto de Oncología "Ángel H. Roffo".

Concluimos que logramos realizar un algoritmo anatómico eficaz en la identificación de los diversos niveles y subniveles de los ganglios linfáticos en las TCMS en secciones axiales del cuello. Por lo tanto, un recurso de extrema utilidad en la práctica médica asistencial habitual, ya que los parámetros necesarios para su aplicación son de fácil identificación en la imagen (arteria carótida, músculo esternocleidomastoideo, etc.) y sólo se requiere seguir entre dos a cuatro pasos para determinar el nivel o subnivel linfático.

Por lo antedicho, esperamos un importante impacto en el estudio de los ganglios linfáticos en los cortes axiales de las TCMS del cuello, aumentando la eficacia en la identificación de los mismos, y disminuyendo el margen de error en los informes de los estudios complementarios de diagnóstico médico.

Palabras clave: tomografía computada, ganglios linfáticos, niveles linfáticos, linfáticos de cuello, algoritmo

Abstract

Neck lymph nodes are grouped into levels and sub-levels, through the classification proposed by the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation (AAO-HNSF). However, this classification does not establish criteria to identify them in a computed tomography. There is an alternative classification in imaging studies that allows to determine which level a cervical nodule belongs to in a computed tomography, but it does not propose a practical way to achieve it, since it requires permanent consultation of the limits of each level and sub-level.

The objective of this work is to generate an anatomical algorithm that solves this problem, finding in a fast, simple and precise way, the level or sub-level a lymph node belongs to in an axial tomography of the neck. To achieve this purpose, an observational, prospective and cross-sectional study was performed using a non-statistical sample of Multislice Computed Tomography (MSCT) of the neck obtained between March and April of 2018 in the Department of Diagnostic Imaging of the Institute of Oncology "Ángel H. Roffo".

We were able to perform an effective anatomical algorithm to identify each level and sublevel of the lymph nodes in the MSCT in axial sections of the neck. Therefore, a resource of extreme utility in everyday medical care practice, since the parameters needed for its application are easy to identify in the image (carotid artery, sternocleidomastoid muscle, etc.) and only require between two to four steps to determine the level or sublevel of the neck lymph nodes.

All in all, we hope that this algorithm has an important impact in the study of lymph nodes in axial TCMS of the neck, increasing the effectiveness in identifying them, and decreasing the error margin in reports of complementary studies of medical diagnosis.

Keywords: computed tomography, lymph nodes, lymphatic levels, neck lymphatics, algorithm

Introducción

“Los ganglios linfáticos son pequeñas estructuras encapsuladas (0,1 – 2,5 cm de longitud) que interrumpen el curso de los vasos linfáticos y contienen elementos del sistema

defensivo del organismo, como agrupaciones de linfocitos y macrófagos. Por ello, funcionalmente actúan como filtros especializados en atrapar y fagocitar partículas de la linfa que pasan a través de ellos. A su vez, detectan y combaten los antígenos extraños que son transportados por la linfa.

Por lo tanto, al ser los ganglios linfáticos filtros eficaces y considerando que el flujo a través de ellos es lento, con frecuencia las células que metastatizan desde los tumores primarios y llegan a los vasos linfáticos se quedan en los ganglios y proliferan como tumores secundarios.”¹

Para facilitar su estudio, los ganglios linfáticos son agrupados de diferentes formas. Para aquellos ubicados en el cuello, se utiliza actualmente la clasificación propuesta por la American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation (AAO-HNSF)^{2,3,4,5} (Tabla I)

Nivel	Subniveles	Descripción
I	Ia	Se encuentra delimitado hacia superior por la sínfisis mandibular, hacia inferior por el cuerpo del hueso hioides, y hacia los lados por los vientres anteriores de ambos músculos digástricos. Incluye los ganglios linfáticos submentonianos.
	Ib	Se encuentra delimitado hacia superior por el cuerpo de la mandíbula, hacia inferior por el vientre posterior del músculo digástrico, hacia anterior por el vientre anterior del mismo músculo y hacia posterior por el músculo estilohioideo. Incluye los ganglios linfáticos submandibulares.
II	Comprende a los subniveles IIA y IIB, ambos se encuentran delimitados hacia superior por la base del cráneo y hacia inferior por un plano horizontal que pasa por el borde inferior del cuerpo del hueso hioides. Incluye los ganglios linfáticos yugulares superiores	
	Ila	Está limitado hacia anterior por el músculo estilohioideo y hacia posterior por un plano vertical definido por el nervio accesorio
	Iib	Se halla por detrás del plano vertical definido por el nervio accesorio y por delante del borde lateral del músculo esternocleidomastoideo.
III	Está delimitado hacia superior por un plano horizontal definido por el borde inferior del cuerpo del hueso hioides, hacia inferior por un plano horizontal definido por el borde inferior del cartílago cricoides, hacia anterior por el borde lateral del músculo esternohioideo y hacia posterior por el borde lateral del músculo esternocleidomastoideo o los ramos sensitivos del plexo cervical. Incluye a los ganglios linfáticos yugulares medios.	
IV	Se encuentra delimitado hacia superior por un plano horizontal definido por el borde inferior del cartílago cricoides, hacia inferior por la clavícula, hacia anterior por el borde lateral del músculo esternohioideo y hacia posterior por el borde lateral del músculo esternocleidomastoideo o los ramos sensitivos del plexo cervical. Incluye a los ganglios linfáticos yugulares inferiores.	
V	Va	Limitado hacia superior por el ápice de la convergencia entre el músculo esternocleidomastoideo y el músculo trapecio, hacia inferior por un plano horizontal definido por el borde inferior del cartílago cricoides, hacia anterior por el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo o los ramos sensitivos del plexo cervical y hacia posterior por el borde anterior del músculo trapecio. Incluye a los ganglios linfáticos del triángulo posterior del cuello.
	Vb	Delimitado hacia superior por un plano horizontal definido por el borde inferior del cartílago cricoides, hacia inferior por la clavícula, hacia anterior por el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo o los ramos sensitivos del plexo cervical y hacia posterior por el borde anterior del músculo trapecio. Incluye a los ganglios linfáticos del triángulo posterior del cuello.
VI	Se encuentra delimitado hacia superior por el hueso hioides, hacia inferior por el borde superior del esternón y hacia ambos lados por las arterias carótidas comunes. Incluye a los ganglios linfáticos del compartimento anterior.	

Tabla I: Niveles y subniveles linfáticos según la clasificación propuesta por AAO-HNSF

Debido a que los ganglios linfáticos cervicales drenan la región de la cabeza y el cuello, éstos son objeto de estudio en los pacientes que presentan tumores con esa localización. Hoy en día, los estudios complementarios por imágenes médicas forman parte de la evaluación básica de los pacientes con tumores de cabeza y cuello, incrementando de forma significativa la identificación de adenopatías cervicales.⁶

Sin embargo, la clasificación utilizada para identificar los niveles de ganglios cervicales, no establece criterios que permitan el reconocimiento de los mismos en una tomografía computada, debido a que la aplicación quirúrgica es su objetivo principal.

Si bien existe una clasificación alternativa a la citada para su aplicación en tomografía computada, propuesta por Som, P. et al.,⁷ la misma requiere la identificación precisa en estudios seccionantes de los límites de cada nivel, para poder determinar a qué grupo pertenece la adenopatía estudiada.

Es por ello que nuestro objetivo es generar un algoritmo que permita identificar de forma rápida, sencilla y precisa, el nivel al cual pertenece determinada adenopatía en imágenes axiales de tomografía computada multislice (TCMS) de cuello, sin recaer en la revisión de cada límite en particular.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y transversal de los elementos anatómicos referentes de los ganglios linfáticos del cuello, tanto de sus niveles como de sus subniveles, siguiendo los límites establecidos por la clasificación propuesta por la AAO-HNSF.

En la elaboración del algoritmo de identificación de los niveles y subniveles de los ganglios linfáticos del cuello en secciones axiales de tomografía computada multislice y su posterior análisis se utilizó una muestra no estadística de TCMS de cuello obtenidas entre los meses de marzo y abril del 2018 en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes del Instituto de Oncología "Ángel H. Roffo".

Para la obtención de las imágenes se utilizó un Tomógrafo Helicoidal Multicorte Toshiba Aquilion 64.

En los estudios seleccionados se administró medio de contraste endovenoso (ev) no iónico utilizando un volumen aproximado de 30-40 ml, con un flujo de 2 ml/s y realizando la adquisición de las imágenes a los 40 segundos de la administración del contraste ev.

El software RadiAnt DICOM Viewer (64-bit) fue utilizado en primera instancia para el análisis y tratamiento de las imágenes, posteriormente se trabajó con Photoshop CC v.2014.0.0. La generación del algoritmo de identificación mencionado se registró en MS Word 2010.

Resultados

Para identificar a qué nivel pertenece un ganglio linfático en una serie tomográfica axial de cuello, se debe dividir a la misma en tres regiones utilizando dos límites. **(ver Anexo Tabla II al final del artículo)**

El límite 1 dispuesto entre el último corte axial en el que se observa el hueso hioides y el corte inmediatamente inferior **(Figs. 1 y 2)**; y el límite 2 entre el último corte axial en el que se observa el cartílago cricoides o la laringe y el corte inmediatamente inferior. **(Figs. 3 y 4)**

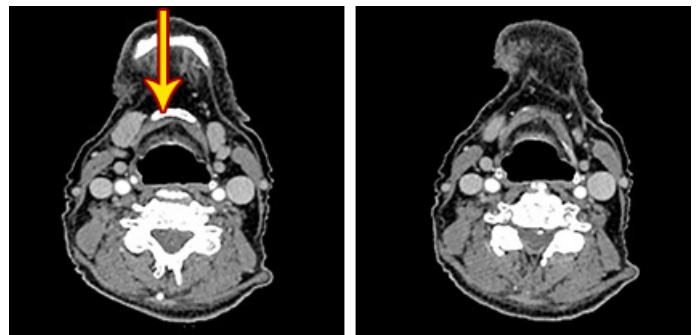


Fig. 1: Límite 1 (TCMS cortes axiales) Dispuesto entre el último corte en el que se observa el hueso hioides (flecha) y el corte inmediatamente inferior.

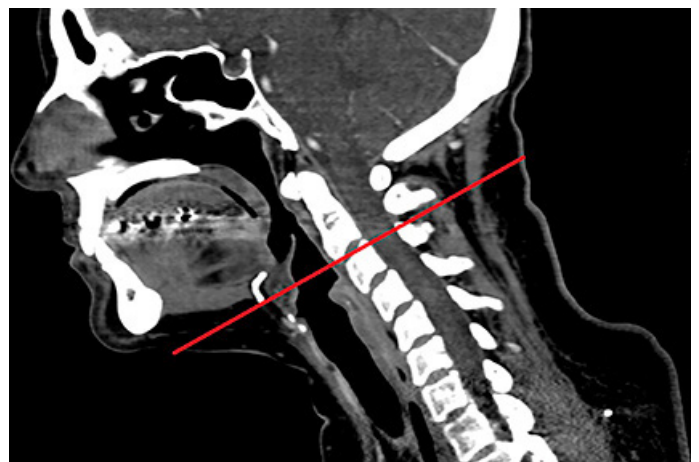


Fig. 2: Límite 1 (TCMS corte sagital) Dispuesto a nivel del borde inferior del hueso hioides.

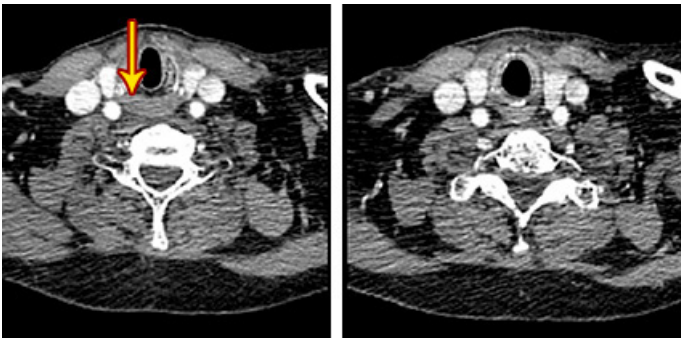


Fig. 3: Límite 2 (TCMS cortes axiales) Dispuesto entre el último corte en el que se observa la laringe o el cartílago cricoides (flecha) y el corte inmediatamente inferior.



Fig. 4: Límite 2 (TCMS corte parasagital) Dispuesto a nivel del borde inferior de la laringe o el cartílago cricoides.

Todos los cortes por TCMS superiores al límite 1 corresponden a la **región superior**; aquellos comprendidos entre ambos límites, a la **región media**; y los cortes inferiores al límite 2, a la **región inferior**. Cada región incluye distintos niveles y subniveles de ganglios linfáticos.

A continuación se detallan los pasos a seguir para lograr el reconocimiento de cada nivel en particular:

Región superior: Podemos encontrar ganglios linfáticos del nivel Ia, Ib, IIa, IIb y Va. Para identificar a qué nivel pertenece el ganglio, debemos trazar una línea transversal que pase por detrás de ambas glándulas submandibulares (línea retroglándular).

Aquellos que se encuentren en situación anterior a esta línea pertenecen al nivel I, mientras que los que se hallen en situación posterior pueden pertenecer al nivel II o al nivel Va. Si el ganglio corresponde al nivel I debemos localizar el vientre anterior del músculo digástrico. Si se encuentra medial al mismo, es el nivel Ia; mientras que si se encuentra lateral, corresponde al nivel Ib.

En cambio, si el ganglio se halla posterior a la línea retroglándular, debemos trazar una nueva recta transversal, en este caso, por detrás del músculo esternocleidomastoideo (línea retromuscular). Si el ganglio se encuentra anterior a la misma, corresponde al nivel II y si es posterior, pertenece al nivel Va.

Para identificar si los ganglios del nivel II pertenecen al subnivel a o b, se deberá localizar a la vena yugular interna. Si el ganglio se encuentra anterior, medial, lateral o posterior y toma contacto con la vena yugular interna, es el nivel IIa. Si se halla posterior a dicha vena y no toma contacto, es decir, que se encuentra separado por un plano adiposo, corresponde al nivel IIb. (**Fig. 5**)

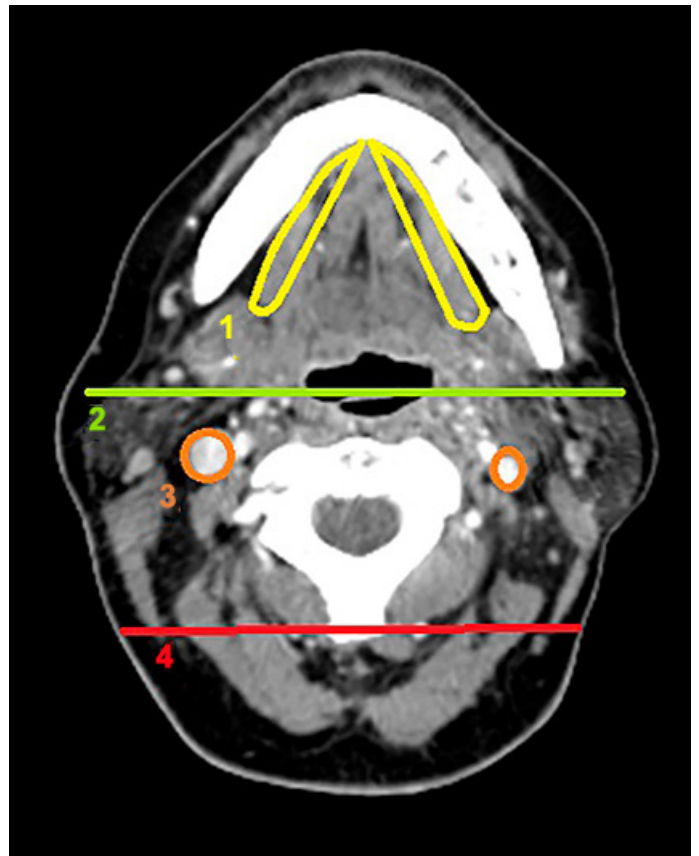


Fig. 5: Región superior (TCMS corte axial): 1. Vientre anterior del músculo digástrico; 2. Línea retroglándular; 3. Vena yugular interna; 4. Línea retromuscular

Región media: Aquí podemos encontrar a los ganglios del nivel III, Va y VI. Para reconocerlos debemos ubicar a la arteria carótida interna o común (según el nivel del corte). Si el ganglio se encuentra medial a la arteria, es del nivel VI. Si se encuentra lateral, trazamos una línea transversal que pase por detrás del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo (línea retromuscular). Si se encuentra anterior a la línea, pertenece al nivel III, mientras que si está en situación posterior corresponde al nivel Va. (**Fig. 6**)

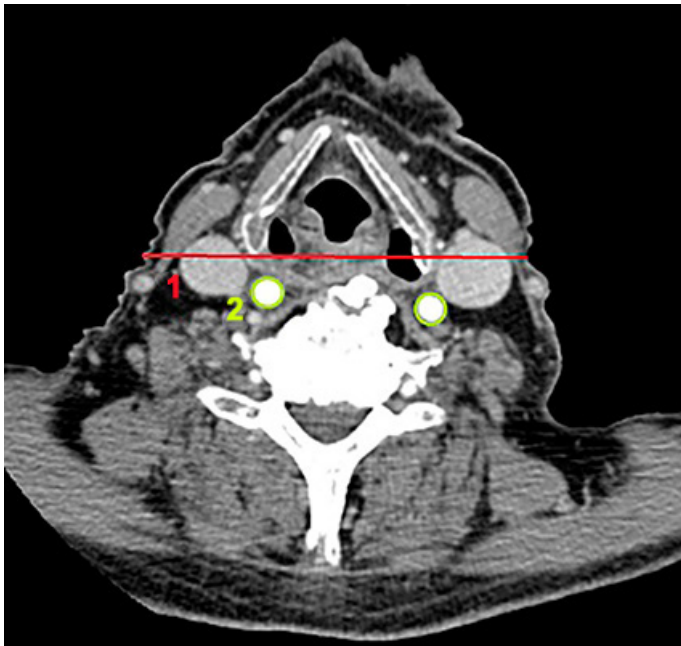


Fig. 6: Región media (TCMS corte axial) 1. Línea retromuscular; 2. Arteria carótida interna

Región inferior: En este grupo podemos encontrar a los ganglios del nivel IV, Vb y VI. Para diferenciarlos debemos ubicar a la arteria carótida común. Si se encuentra medial a la misma corresponde al grupo VI. Si es lateral, debemos trazar una línea oblicua que pase entre el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo y el pedículo de la vértebra cervical (línea músculovertebral). Si el ganglio se encuentra medial a la línea trazada, es el nivel IV; mientras que si se encuentra en situación lateral corresponde al nivel Vb. (Fig.7)

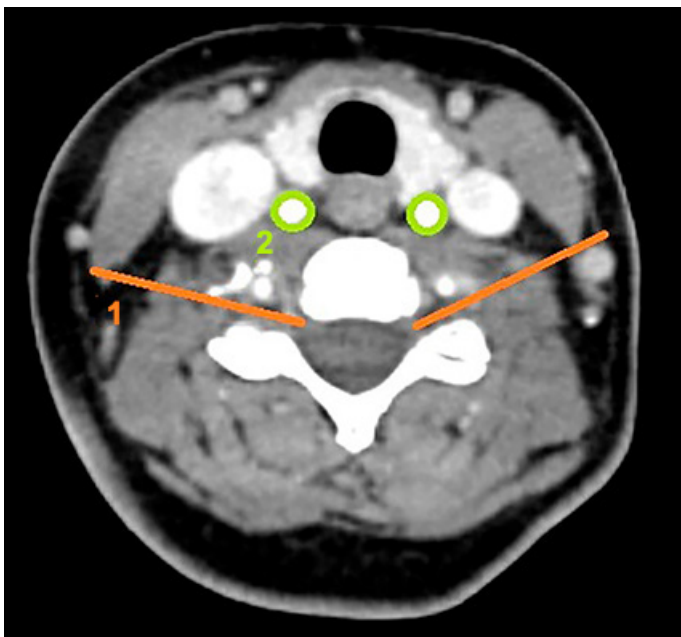


Fig. 7: Región inferior (TCMS corte axial) 1. Línea músculovertebral; 2. Arteria carótida común

Discusión

La tomografía computada de cuello es un estudio complementario que presenta alta sensibilidad y especificidad en la detección de adenopatías.⁸ Por este motivo, forma parte de la evaluación inicial de muchas enfermedades que pueden comprometer los ganglios linfáticos.

Un ejemplo son los tumores de cabeza y cuello, en los que es necesario identificar, no sólo la presencia de adenopatías, sino también la ubicación de las mismas.

Conocer qué nivel linfático se encuentra comprometido tiene una implicancia fundamental tanto en los estudios diagnósticos como en la terapéutica.

Siguiendo el ejemplo de los tumores de cabeza y cuello, definir el nivel linfático afectado permite evaluar la extensión de la enfermedad y puede utilizarse para determinar qué ganglio es el más representativo para realizar una punción.

Además, permite localizar el ganglio linfático dominante para evaluar la respuesta al tratamiento instaurado. Sin embargo, la clasificación propuesta por la AAO-HNSF,^{2,3,4,5} utilizada actualmente para dividir a los ganglios cervicales en niveles y subniveles, no permite el reconocimiento de los mismos en un estudio por imagen.

Esto se debe a que el objetivo de dicha clasificación es su aplicación quirúrgica, por lo que no todos los parámetros que utiliza como límites pueden visualizarse en una tomografía computada de cuello, como es el caso del nervio accesorio (límite posterior del nivel 2a y anterior del 2b).

Por otra parte, la clasificación basada en imágenes propuesta por Som, P. et al.⁷ permite el reconocimiento de los límites de cada nivel en una tomografía, pero no plantea una manera práctica para lograrlo. Es decir, requiere la consulta permanente de los límites de cada nivel y subnivel, para reconocer a cuál pertenece un ganglio linfático en particular.

El algoritmo propuesto en este trabajo intenta resolver esta problemática al establecer de forma rápida y sencilla, a qué nivel linfático pertenece un ganglio cervical en una TCMS axial de cuello.

Además, los parámetros necesarios para su aplicación son de fácil identificación en la imagen (arteria carótida, músculo esternocleidomastoideo, etc.).

Por ejemplo, si visualizamos un ganglio linfático del nivel Ila en un corte por tomografía computada de cuello, (Fig. 8)

sólo necesitamos seguir cuatro pasos para reconocerlo. El primero, es establecer los dos límites necesarios para determinar a qué región tomográfica pertenece la imagen estudiada.

En este caso se encuentra superior al límite 1, por lo que pertenece a la región superior. El segundo paso es trazar la línea retroglándular, la adenopatía se encuentra posterior a la misma por lo que puede pertenecer al nivel II o Va. El tercer paso es trazar la línea retromuscular, el ganglio se encuentra anterior a la misma por lo que corresponde al nivel II. Por último debemos localizar a la vena yugular interna. El ganglio se encuentra anterior al vaso por lo que podemos asegurar que pertenece al nivel IIa. (Fig. 9)

Conclusiones

En las reflexiones finales de nuestro trabajo concluimos que logramos realizar un algoritmo anatómico eficaz en la identificación de los diversos niveles y subniveles de los ganglios linfáticos en las TCMS en secciones axiales del cuello.

Por lo tanto, un recurso de extrema utilidad en la práctica médica asistencial habitual, ya que los parámetros necesarios para su aplicación son de fácil identificación en la imagen (arteria carótida, músculo esternocleidomastoideo, etc.) y sólo se requiere seguir entre dos a cuatro pasos para determinar el nivel o subnivel linfático.

Por lo antedicho, esperamos un importante impacto en el estudio de los ganglios linfáticos en los cortes axiales de las TCMS del cuello, aumentando la eficacia en la identificación de los mismos, y disminuyendo el margen de error en los informes de los estudios complementarios de diagnóstico médico.

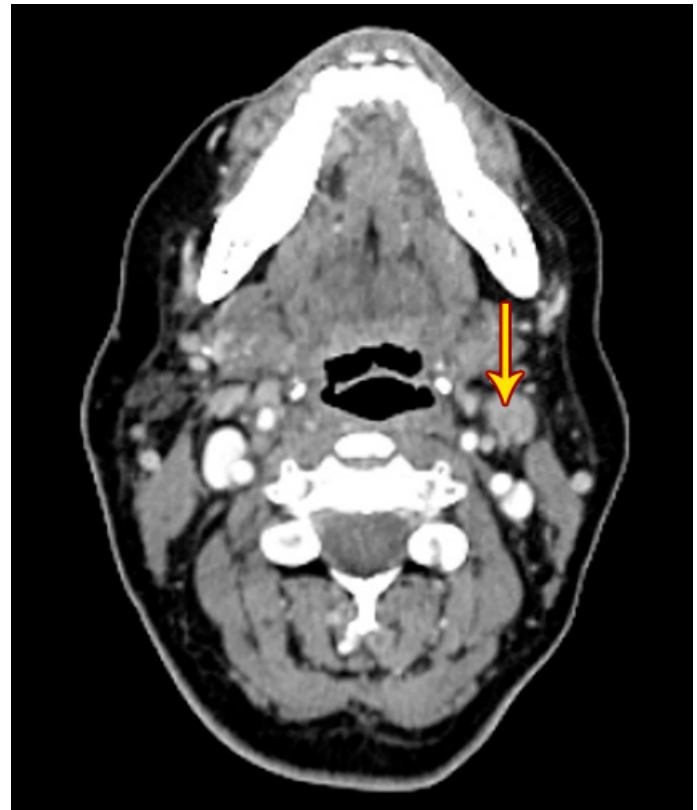


Fig. 8: TCMS corte axial. Adenomegalia en nivel IIa (flecha)

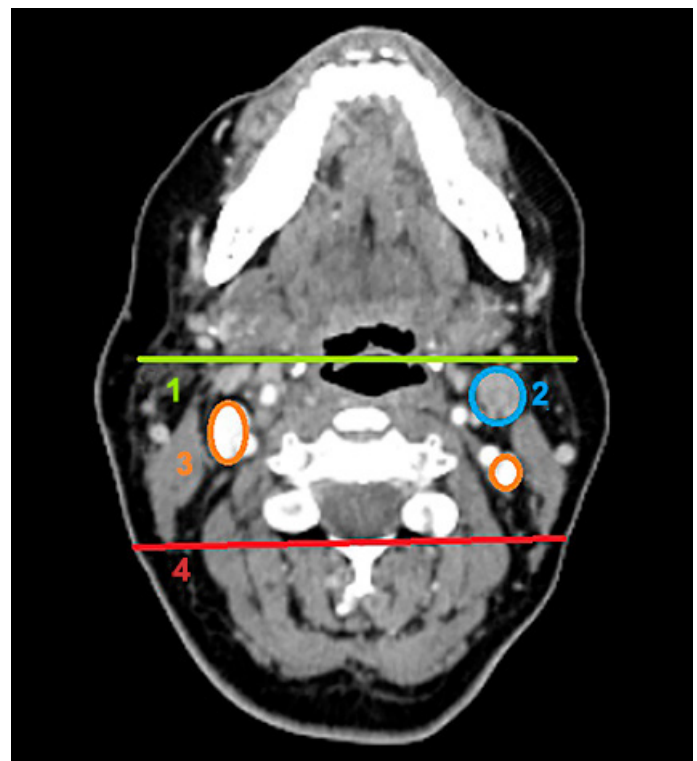


Fig. 9: TCMS corte axial con adenomegalia en nivel IIa. 1. Línea retroglándular; 2. Adenomegalia en nivel IIa; 3. Vena yugular interna; 4. Línea retromuscular

Referencias

1. Gray, H.; *Sección 1: Células, tejidos y sistemas, Capítulo 4: Sangre, tejido linfático y hematopoyesis*, Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice, [ed.] Susan Standring, 41a edición, Elsevier, Londres, 2016, p. 43.
2. *Dissections, Otolaryngology - Head & Neck Surgery*; 1989, Vol. 100, pp. 169-176.
3. Robbins, K.T.; Medina, J.E.; Wolf, G.T.; Levine, P.A.; Sessions, R.B.; Pruet, C.W., *Standardizing neck dissection terminology, Official report of the Academy's Committee for Head and Neck Surgery and Oncology*, Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1991, Vol. 117, pp. 601-605.
4. Robbins, K.T.; Clayman, G.; Levine, P.; Medina J.; Sessions, R.; Shaha, A.; Som, P.; Wolf, G.T., *Neck Dissection Classification update*. Committee for Head and Neck Surgery and Oncology – American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 2002, Vol. 128, pp. 751-758.
5. Robbins, K.T.; Shaha, A.R.; Medina, J.E.; Califano, J.A.; Wolf, G.T.; Ferlito, A.; Som, P.M.; Day, T.A.; *Committee for Neck Dissection Classification, American Head and Neck Society, Arch Otolaryngol Head and Neck Surg*, 2008, Vol 134, pp. 536-538.
6. García-Gomez, J.; Alva, L. F.; García-Reyna, J.C.; Ortega, N.; Espinoza, V.; Arias, G.; *Caracterización de cadenas ganglionares cervicales por US y PET-CT*, RevInvestMed Sur Mex., 2013, Vol. 20, pp 136-145.
7. Som, P.; Curtin, H.; Mancuso, A.; *An Imaging-Based Classification for the Cervical Nodes Designed as an Adjunct to Recent Clinically Based Nodal Classifications*, *Otolaryngology - Head & Neck Surgery*, 1999, Vol. 125, pp. 388-396.
8. Fernández Russo, G. A. H. Anatomía Clínica y Quirúrgica del cuello, Revista Argentina de Anatomía Online, 2012, Vol. 3, pp. 7-113
9. Mancuso, A.A.; Maceri, D.; Rice, D.; Hanafee, W.; *CT of cervical lymph node cancer*, Am J Roentgenol, 1981, Vol. 136, pp. 381-385.
10. Mancuso, A.A.; Harnsberger, H.R.; Muraki, A.S.; Stevens, M.H.; *Computed tomography of cervical and retropharyngeal lymph nodes: normal anatomy, variants of normal, and applications in staging head and neck cancer. Part I: normal anatomy*, Radiology, 1983, Vol. 148, pp. 709-714.
11. Mancuso, A.A.; Harnsberger, H.R.; Muraki, A.S.; Stevens, M.H.; *Computed tomography of cervical and retropharyngeal lymph nodes: normal anatomy, variants of normal, and applications in staging head and neck cancer. Part II: pathology*, Radiology, 1983, Vol. 148, pp. 715-723.
12. Silverman, P.M.; *Lymph node imaging: multidetector CT (MDCT), Multidisciplinary Symposium: Head and Neck Cancer*, 2005, Vol. 5, pp. 57-67.



Variaciones en el origen y comunicaciones de las arterias metatarsianas dorsales



Variations in the origin and communications of the dorsal metatarsal arteries

López Miná, Manuel Ignacio; L'Abbate, Santiago Claudio; Meijomil, Magdalena; Trupia, Nicolás Andes; Vega, Celeste; Shinzato, Sergio Andrés

Equipo de Disección "Dr. V. H. Bertone" - II Catedra de Anatomía
Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA)

E-mail de autor: Manuel I. López Miná arteriasmetatarsianas dorsales@gmail.com

Resumen

Introducción: El arco dorsal del pie emite cuatro ramas, las arterias metatarsianas dorsales, las cuales se anastomosan con el arco plantar profundo por ramas perforantes.

Estas ramas están sujetas a numerosas variaciones y, dado el número de intervenciones realizadas en la región, el trabajo tendrá como objetivo la descripción de la incidencia y variaciones de las mismas.

Materiales y métodos: Se usaron 40 preparados cadavéricos de pie fijados en formol al 5% e inyectados con látex, y se disecaron de superficial a profundo.

Resultados: Incidencia de las arterias metatarsianas dorsales: Primera: 100%; Segunda: 98%; Tercera: 95%; Cuarta: 80%. Siempre que una arteria se encontró ausente, fue la arteria perforante anterior quien proporcionó el tronco de las arterias digitales dorsales.

Orígenes de las arterias metatarsianas dorsales: Primera: origen de la arteria dorsal del pie (85%) o primera perforante posterior (15%); Segunda: origen de la arteria arqueada (64%), segunda perforante posterior (23%) o dorsal del tarso (13%); Tercera: origen de la arteria arqueada (47%), tercer perforante posterior (21%), tarsiana lateral (21%) o arco de la segunda perforante posterior (11%); Cuarta: origen de la arteria arqueada (34%), cuarta perforante posterior (34%), tarsiana lateral (21%) o arco de la segunda perforante posterior (9%)

Incidencia de las arterias perforantes en cada espacio interóseo: Primer espacio: 100%; Segundo espacio: perforante anterior (75%) y posterior (80%); Tercer espacio: perforante anterior (78%) y posterior (83%); Cuarto espacio: perforante anterior (75%) y posterior (60%)

Patrones de nacimiento: Se clasificaron en plantar (7%), dorsal (45%) y mixto (48%).

Discusión: Todos los estudios pesquisados concuerdan en que la primera arteria es la más constante (>80%) y que nace de la arteria dorsal del pie. Tanto la segunda como la tercera nacen en primer lugar de la arteria arqueada, seguida en frecuencia por la perforante posterior y la arteria tarsiana lateral. Además, hallamos un cuarto origen de la tercera metatarsiana dorsal a partir del arco de la segunda perforante posterior.

La cuarta presentó mayores variaciones. Yamada y Huber nombran como origen principal la cuarta perforante posterior. Acuri y Gabrielli consideran a las arterias tarsiana lateral y arqueada como las principales. Nosotros encontramos como orígenes más frecuentes la arteria arqueada y la cuarta perforante posterior.

Conclusión: Las arterias metatarsianas dorsales son constantes pero muy variables en su origen, y la incidencia de variaciones aumenta a medida que aumenta la distancia al primer espacio interóseo. El patrón de distribución más frecuente fue el mixto.

Palabras clave: arterias metatarsianas dorsales, arterias perforantes, espacios interóseos, arteria arqueada, arteria dorsal del pie.

Abstract

Introduction: The dorsal arch of the foot emits four branches, the dorsal metatarsal arteries, which are anastomosed with the deep plantar arch by perforating branches.

These branches are subject to numerous variations and, given the number of interventions carried out in the region, the work will aim to describe the incidence and variations thereof.

Materials and methods: 40 cadaveric foot preparations were used, fixed in 5% formaldehyde and injected with latex, and dissected from superficial to deep.

Results: Incidence of dorsal metatarsal arteries: First: 100%; Second: 98%; Third: 95%; Fourth: 80%. Whenever an artery was found to be absent, it was the anterior perforating artery that provided the trunk of the dorsal digital arteries.

Origins of the dorsal metatarsal arteries: First: origin of the dorsal artery of the foot (85%) or first posterior perforant (15%); Second: origin of the arched artery (64%), second posterior perforator (23%) or tarsal dorsal (13%); Third: origin of the arched artery (47%), third posterior perforant (21%), lateral tarsal (21%) or arch of the second posterior perforant (11%); Fourth: origin of the arched artery (34%), fourth posterior perforator (34%), lateral tarsal (21%) or arch of the second posterior perforator (9%)

Incidence of the perforating arteries in each interosseous space: First space: 100%; Second space: anterior perforator (75%) and posterior perforator (80%); Third space: anterior perforator (78%) and posterior perforator (83%); Fourth space: anterior perforator (75%) and posterior perforator (60%)

Patterns of birth: They were classified as plantar (7%), dorsal (45%) and mixed (48%).

Discussion: All the researched studies agree that the first artery is the most constant (> 80%) and that it is born from the dorsal artery of the foot. Both the second and the third are born first of the arched artery, followed frequently by the posterior perforator and the lateral tarsal artery. In addition, we find a fourth origin of the third dorsal metatarsal from the arch of the second posterior perforator.

The fourth presented greater variations. Yamada and Huber name the fourth posterior perforator as the main origin. Acuri and Gabrielli consider the lateral and arcuate tarsal arteries as the main arteries. We found the arched artery and the fourth posterior perforator as the most frequent origins.

Conclusion: The dorsal metatarsal arteries are constant but very variable in their origin, and the incidence of variations increases as the distance to the first interosseous space increases. The most frequent distribution pattern was mixed.

Keywords: dorsal metatarsal arteries, perforating arteries, interosseous spaces, arched artery, dorsal artery of the foot.

Introducción

Las arterias metatarsianas dorsales (AMD) son un conjunto de vasos ubicados en los espacios interóseos (EIO) del pie. En número de 4, una para cada EIO, son responsables de la irrigación de todos los dedos del pie ya que cada una proporciona arterias digitales en su terminación.

Las AMD emiten ramos perforantes o comunicantes, uno proximal y otro distal, que se anastomosan con los ramos comunicantes del arco plantar profundo (APP) de pie, conectando de esa forma la vasculatura dorsal y la plantar, formando una red anastomótica arterial.

La 1ª AMD nace de la arteria dorsal del pie justo antes de que esta cambie de trayecto para introducirse en el 1º espacio interóseo y continuarse como una arteria perforante para anastomosarse con el APP. Las restantes AMD se originan de la arteria arqueada, rama de la arteria dorsal del pie.^{1,2,3}

Estas arterias están sujetas a múltiples variaciones en su origen y en la cantidad de ramos perforantes o comunicantes que proporcionan, modificando la anatomía normal de la red anastomótica, pero sin perjudicar la irrigación del pie.

Las AMD son vasos que se utilizan en diversas cirugías, para la reconstrucción nasal,¹⁰ en el uso de colgajos vascularizados para cubrir tejido necrótico en el dorso del pie¹¹ y principalmente, estas arterias son las receptoras del flujo sanguíneo en el bypass a la arteria pedía o en la angioplastia¹² y colocación de stent en arterias periféricas como la arteria tibial anterior, tibial posterior, dorsal del pie.¹³

Por lo tanto, el objetivo de nuestro trabajo es documentar el origen y la incidencia de las AMD y de las perforantes estableciendo las distintas formas de anastomosis entre el sistema arterial plantar y el dorsal.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo este estudio se utilizó material cadavérico fijado y conservado en una solución de formol al 5%. En total se estudiaron 40 pies los cuales fueron previamente inyectados con látex coloreado.

Se utilizó una pinza de mano izquierda, tijera Metzenbaum, tijera Iris, Mangos de bisturí N° 3 y 4 con hojas de bisturí N° 15 y 24 respectivamente y una lámpara articulada equipada con lupa y luz fría. Para la toma de fotografías se utilizó una cámara digital Nikon D5500 con lente Micronikon.

Luego de la inyección con látex se procedió a la disección de cada espacio interóseo y del dorso del pie, siendo necesario rebatir piel, tejido celular subcutáneo, vasos y nervios superficiales, los tendones del musculo extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo, tibial anterior y el musculo extensor de los dedos.

Resultados

Incidencia de las arterias metatarsianas dorsales

Arteria	Dorsal del pie	Arqueada	Lateral del tarso	Perforante posterior	Arco de la 2ª PP*	TOTAL de AMD
1ª AMD	34 (85%)	-	-	6 (15%)	-	40 (100%)
2ª AMD	-	25 (64%)	5 (13%)	9 (23%)	-	39 (98%)
3ª AMD	-	18 (47%)	8 (21%)	8 (21%)	4 (11%)	38 (95%)
4ª AMD	-	11 (34%)	7 (22%)	11 (34%)	3 (9%)	32 (80%)

Tabla 1: Posibles nacimientos de las AMD

*Arco de la 2ª PP: la arteria perforante posterior emite un ramo que toma una dirección horizontal dirigiéndose hacia externo, pasando por encima de los huesos metatarsianos, llegando al 3º y 4º espacio interóseo proporcionando la 3ª AMD y la 4ª AMD.

AMD: arteria metatarsiana dorsal. PP: perforante posterior.

De los 40 casos analizados, se encontró a la 1ª AMD en 40 pies (100%), siendo la arteria más frecuente. La 2ª AMD se halló en 39 pies (98%), la 3ª AMD se encontró en 38 pies (95%) y la 4ª AMD se halló en 32 pies (80%), siendo esta menos frecuente de encontrar.

Cuando alguna AMD estaba ausente, era la perforante anterior proveniente del APP la encargada de proporcionar el tronco de las arterias digitales dorsales para la irrigación de los correspondientes dedos. Este patrón se encontró en todos los casos en los cuales se hallaban ausentes las AMD. (Figs. 1 y 2)

Orígenes de las arterias metatarsianas dorsales

1ª arteria metatarsiana dorsal: Se la halló naciendo de la arteria dorsal del pie en 34 casos (85%), y de la perforante posterior del 1º EIO en 6 casos (15%).

2ª arteria metatarsiana dorsal: Se la encontró naciendo a la dorsal del metatarso en 25 casos (64%), 5 de la dorsal del tarso (13%) y en 9 casos de la perforante posterior (23%).

3ª arteria metatarsiana dorsal: Se la halló originándose de la arteria dorsal del metatarso en 18 casos (47%), en 8 de la dorsal del tarso (21%), en 8 de la perforante posterior

(21%) y en 4 casos (11%) nació de una arteria proveniente de la perforante posterior del 2º EIO, la cual decimos llamar "arco de la 2da perforante posterior" (Figs. 3 y 4)

Este arco tenía la siguiente disposición: La arteria perforante posterior del 2º EIO emite un ramo que toma una dirección horizontal dirigiéndose hace externo, pasando por encima de los huesos metatarsianos, llegando al 3º y 4º espacio interóseo proporcionando la 3ª AMD y la 4ª AMD.

4ª arteria metatarsiana dorsal: Se la encontró naciendo de la dorsal del metatarso en 11 casos (34%), en 7 de la dorsal del tarso (22%), en 11 casos de la perforante posterior (34%) y en 3 (9%) nació del arco de la 2ª perforante posterior.

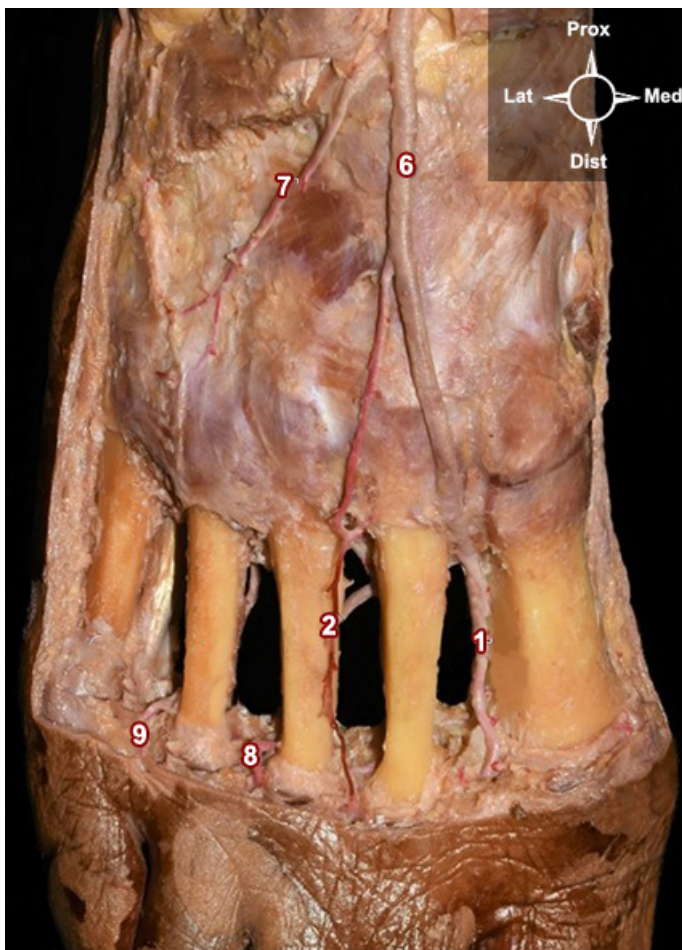


Fig. 1: Vista dorsal de pie derecho.
 1: Primera arteria metatarsiana dorsal; 2: Segunda arteria metatarsiana dorsal; 6: Arteria dorsal del pie; 7: Arterial lateral del tarso; 8: Arteria perforante anterior del tercer espacio; 9: Arteria perforante anterior del cuarto espacio.

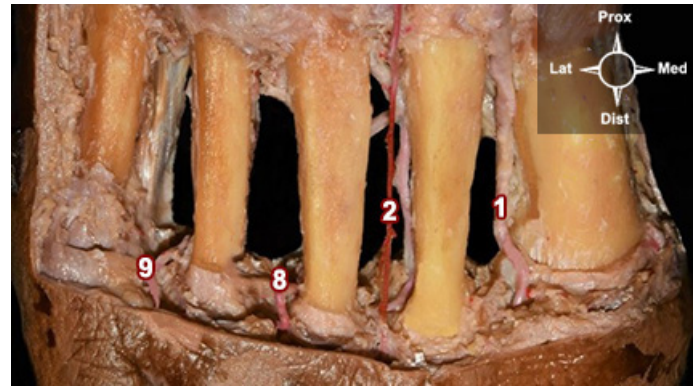


Fig. 2: Vista dorsal de pie derecho.
 1: Primera arteria metatarsiana dorsal; 2: Segunda arteria metatarsiana dorsal; 8: Arteria perforante anterior del tercer espacio; 9: Arteria perforante anterior del cuarto espacio.

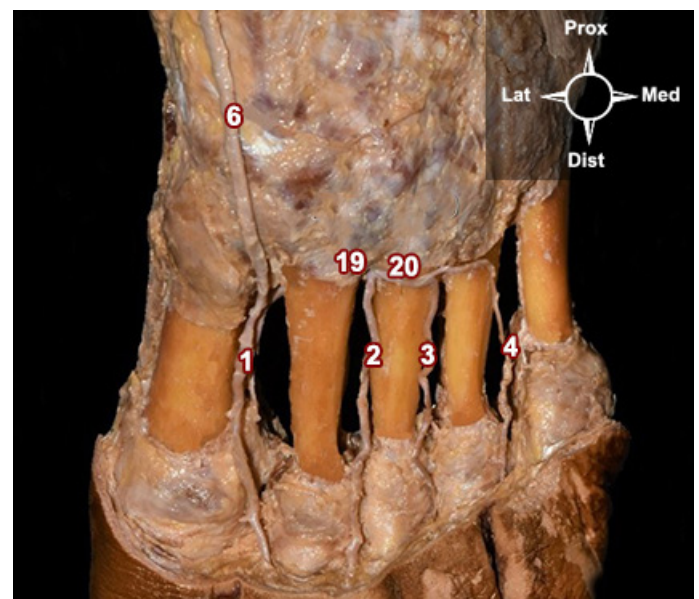


Fig. 3: Vista dorsal de pie izquierdo.
 1: Primera arteria metatarsiana dorsal; 2: Segunda arteria metatarsiana dorsal; 3: Tercera arteria metatarsiana dorsal; 4: Cuarta arteria metatarsiana dorsal; 6: Arteria dorsal del pie. 19: Perforante posterior del segundo espacio interóseo; 20: Arco de la perforante posterior del segundo espacio.

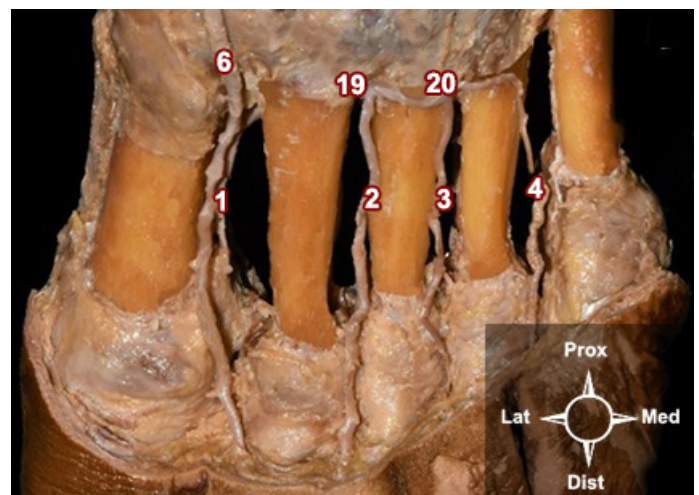


Fig. 4: Vista dorsal de pie izquierdo.
 1: Primera arteria metatarsiana dorsal; 2: Segunda arteria metatarsiana dorsal; 3: Tercera arteria metatarsiana dorsal; 4: Cuarta arteria metatarsiana dorsal; 6: Arteria dorsal del pie. 19: perforante posterior del 2do espacio interóseo; 20: Arco de la perforante posterior del segundo espacio.

Incidencia de las arterias perforantes en cada espacio interóseo

EIOs	Perforante anterior	Perforante posterior
1° EIO	40 (100%)	40 (100%)
2° EIO	30 (75%)	32 (80%)
3° EIO	31 (78%)	33 (83%)
4° EIO	30 (75%)	24 (60%)

Tabla II: incidencia de las perforantes en cada espacio interoseo (EIO)

1° espacio interóseo: La perforante anterior se encontró en 40 casos (100%) al igual que la perforante posterior (100%). Este fue el EIO con mayor cantidad de incidencia de perforantes.

2° espacio interóseo: Se halló a la perforante anterior en 30 pies (75%) y a la posterior en 32 (80%).

3° espacio interóseo: La perforante anterior se encontró en 31 casos (78%) y la perforante anterior en 33 casos (83%).

4° espacio interóseo: Se halló la perforante anterior en 30 pies (75%) y la posterior en 24 (60%). Este fue el EIO con menor cantidad de incidencia de perforantes, siendo la perforante posterior la menos frecuente.

Patrones de nacimiento de las arterias metatarsianas dorsales

Patrón	Descripción	Casos (pies)	%
Dorsal	Todas las AMD nacen o de la arteria dorsal del pie, lateral del tarso, arqueada	18	45%
Plantar	Todas las AMD nace de la perforante posterior y/o de la perforante anterior	3	7%
Mixto	Todas las AMD nacen de arterias del patrón dorsal y del patrón plantar	19	48%

Tabla III: Numero y porcentaje de los patrones de nacimiento (AMD: arteria metatarsiana dorsal) en base al total de pies analizados

De acuerdo a nuestros hallazgos clasificamos a los patrones como: dorsal (**Figs. 5 y 6**) (cuando todas las AMD nacen de arterias propias del dorso del pie), plantar (cuando todas las AMD nacen de arterias provenientes de la planta del pie) y mixto (**Figs. 3 y 4**) (cuando algunas AMD nacen de arterias propias del dorso pie y otras de la planta).

El patrón mixto fue el más numeroso, con 19 casos (48%), el patrón dorsal tubo 18 casos (45%) y el plantar obtuvo solo 3 casos (7%).

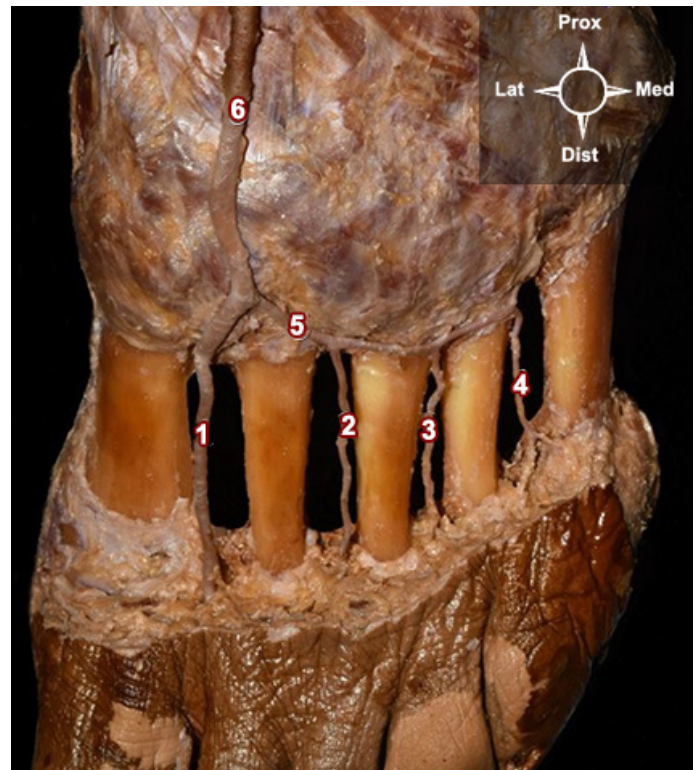


Fig. 5: Vista dorsal de pie izquierdo.

1: Primera arteria metatarsiana dorsal; 2: Segunda arteria metatarsiana dorsal; 3: Tercera arteria metatarsiana dorsal; 4: Cuarta arteria metatarsiana dorsal; 5: Arteria arqueada; 6: Arteria dorsal del pie.

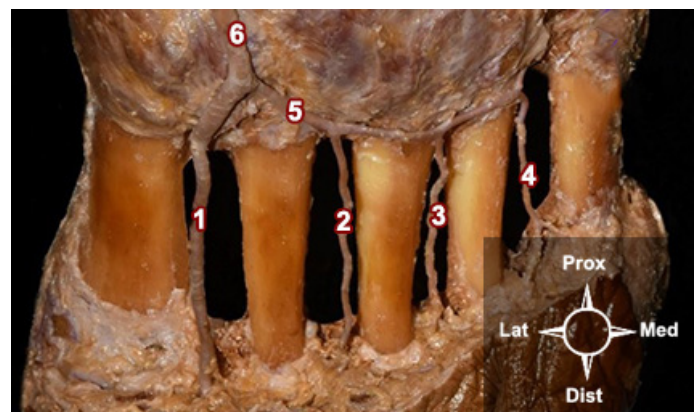


Fig. 6: Vista dorsal de pie izquierdo.

1: Primera arteria metatarsiana dorsal; 2: Segunda arteria metatarsiana dorsal; 3: Tercera arteria metatarsiana dorsal; 4: Cuarta arteria metatarsiana dorsal; 5: Arteria arqueada; 6: Arteria dorsal del pie.

Discusión

Varios autores han estudiado los diversos orígenes y la incidencia a las AMD.^{4,5,7,9}

1ª arteria metatarsiana dorsal (AMD)					
Autor	Dorsal del pie	Arqueada	Lateral del tarso	Perforante posterior	Arco de la 2ª PP*
Presente estudio	85%	-	-	15%	-
Yamada et al.	93%	-	-	7%	-
Awari et al.	90%	-	-	2%	-
Huber et al.	77%	-	-	11%	-
Gabrielli et al.	86%	-	-	14%	-

Tabla IV: Posibles nacimientos de la 1ª arteria metatarsiana dorsal (AMD) en base a cada autor

*PP: Perforante posterior

2ª arteria metatarsiana dorsal (AMD)					
Autor	Dorsal del pie	Arqueada	Lateral del tarso	Perforante posterior	Arco de la 2ª PP*
Presente estudio	-	64%	13%	23%	-
Yamada et al.	-	60%	7%	33%	-
Awari et al.	-	70%	10%	18%	-
Huber et al.	-	51%	10%	34%	-
Gabrielli et al.	-	48%	32%	20%	-

Tabla V: Posibles nacimientos de la 2ª arteria metatarsiana dorsal (AMD) en base a cada autor

3ª arteria metatarsiana dorsal (AMD)					
Autor	Dorsal del pie	Arqueada	Lateral del tarso	Perforante posterior	Arco de la 2ª PP*
Presente estudio	-	47%	13%	23%	11%
Yamada et al.	-	47%	8%	45%	-
Awari et al.	-	54%	22%	16%	-
Huber et al.	-	40%	29%	23%	-
Gabrielli et al.	-	46%	48%	6%	-

Tabla VI: Posibles nacimientos de la 3ª arteria metatarsiana dorsal (AMD) en base a cada autor

4ª arteria metatarsiana dorsal (AMD)					
Autor	Dorsal del pie	Arqueada	Lateral del tarso	Perforante posterior	Arco de la 2ª PP*
Presente estudio	-	34%	22%	34%	9%
Yamada et al.	-	30%	7%	63%	-
Awari et al.	-	40%	18%	24%	-
Huber et al.	-	24%	22%	37%	-
Gabrielli et al.	-	28%	40%	32%	-

Tabla VII: Posibles nacimientos de la 4ª arteria metatarsiana dorsal (AMD) en base a cada autor

Todos los estudios demostraron una gran incidencia de la 1ª AMD (78% - 100%), siendo la arteria más posible de encontrar entre las cuatro AMD. En cuanto a su nacimiento es la arteria dorsal del pie el más frecuente (77% - 93%).

La 2ª AMD demostró un nacimiento principalmente de la dorsal del metatarso (48% - 64%) coinciden todos los autores. Los cuales también concuerdan, salvo Gabrielli, en que su segundo nacimiento en frecuencia es la perforante posterior.

En cuanto a la 3ª AMD la mayoría de los autores^{5,7,9} demostraron que esta deriva en mayor porcentaje (40 - 47%) de la arteria dorsal del metatarso, pero Gabrielli nombra a la dorsal del tarso (48%).

La 4ª AMD fue la que demostró nacimientos más variados entre los trabajos mencionados. Nosotros encontramos que nació en porcentajes iguales tanto de la dorsal del metatarso (34%) y de la perforante posterior (34%). Yamada (63%) y Huber et al (37%) coinciden que nace principalmente de la perforante posterior. Acuri y Gabrielli nombran a la dorsal del metatarso (40%) y la dorsal del tarso (40%) respectivamente, como sus nacimientos más frecuentes.

Nosotros y todos los trabajos consultados coincidimos en que la arteria con mayor porcentaje de ausencia (17% - 20%) es la 4ª AMD. Pero la diferencia de resultados es más diversa cuando se trata de la 2ª y 3ª AMD. (Tabla VIII)

Ausencia de las AMD				
Autor	1ª AMD	2ª AMD	3ª AMD	4ª AMD
Presente estudio	-	2%	5%	8%
Yamada et al.	-	-	-	-
Awari et al.	8%	2%	8%	18%
Huber et al.	12%	4%	8%	17%
Gabrielli et al.	-	-	-	-

Tabla VIII: Ausencias de las arterias metatarsianas dorsales en base a cada autor

Nuestros resultados coinciden con el de los distintos autores^{4,5,7,9} en que el orden creciente de ausencia es: 1ª AMD, 2ª AMD, 3ª AMD y 4ª AMD. Si consideramos esto, el porcentaje de ausencia va aumentado a medida que nos alejamos del 1º EIO, el cual posee la 1ª AMD, la arteria más frecuente.

Es importante aclarar que siempre (100%) que una AMD se encontraba ausente era la arteria perforante anterior, proveniente del APP, la encargada de proporcionar el tronco de las arterias digitales dorsales del correspondiente EIO asegurando la irrigación del dorso de los dedos.

También, las arterias perforantes posteriores, provenientes del APP, tienen un rol muy importante en la vascularización del dorso de los dedos ya que varias de las AMDs nacen de estas, siendo la 4ª AMD la que presentó el mayor porcentaje de nacimientos.

Teniendo en cuenta estos datos, podemos decir que las AMD nacen de vasos provenientes tanto de la planta del pie como del dorso, distinguiendo los 3 patrones expuestos en resultados.

Entonces la irrigación del dorso de los dedos del pie no solo depende de las arterias del dorso sino también de las arterias de la planta, las cuales llegan a la región dorsal mediante las perforantes.

Según nuestros resultados, las arterias perforantes son vasos con una gran incidencia (100% - 75% para perforante anterior y 100% - 60% para la posterior), la cual es mayor en el 1º EIO, y menor en el 4º EIO.

Conclusiones

Las AMD son vasos constantes, pero variables en su origen. La 1ª AMD presenta un nacimiento menos variable, originándose de la arteria dorsal del pie. El resto presentó mayor incidencia de variaciones pudiendo surgir de la arteria arqueada, dorsal del tarso y perforante posterior.

En los casos de ausencia de una AMD, siempre será la arteria perforante anterior, proveniente del arco plantar, la encargada de proporcionar el tronco de las arterias digitales dorsales.

Con respecto al patrón de distribución, el mixto fue el más frecuente seguido del dorsal.

Referencias

1. Pró, E. A. *Capítulo 9: Miembros inferiores, Anatomía Clínica*, 2ª edición, Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 2014, pp. 945-947.
2. Testut, L.; Latarjet, A. *Tomo segundo: angiología, Tratado de anatomía humana*, 9ª edición, Editorial Salvat, Barcelona, 1954, pp. 394-399.
3. Gray. *Capítulo 6: Extremidad inferior, Anatomía para estudiantes*, 3ª edición, Editorial Elsevier, Barcelona, 2015, pp 646-670.
4. Gabrielle et al. *Origins of the dorsal metatarsal arteries in humans*. Scand J Plast Surg Reconstr Surg Hand Surg 2002.36:221-225.
5. Awari et al. *Antomical variations in dorsal metatarsal arteries with surgical significance*. Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2017. 176-181.
6. Dilandro et al. *Prevalence of the arcuate artery*. J Am Podiatr Med Assoc. 2001. 91(6): 300-305.
7. Huber et al. *The arterial network suppling the dorsum of the foot*. American Association of Anatomists, Pittsburgh, pp. 373-380.
8. Hamada et al. *Arteriographic study of the arterial supply of the foot in one hundred cadaver feet*. Acta Anat 1994; 151; 198-206.
9. Yamada et al. *Variations of the arterial anatomy of the foot*. Am. J. Surg; 1993 ;Volume 166; pp. 130-141.
10. Bayramicli M. *The distal dorsalis pedis flap for nasal tip reconstruction*. Br J Plast Surg 1996; 49: 325-327.
11. Rajacic N, Lari AR, Khalaf ME, Kersnic M. *Free flaps for the treatment of avulsion injuries in the feet*. J Pediatr. Orthop 1994; 14: 522-525.
12. Gloviczki P, Bower TC, Toomey BJ et al. *Microscopeaided pedal bypass is an effective and low-risk operation to salvage the ischemic foot*. Am J Surg 1994; 168: 76-84.
13. Pompaselli FB, et al. *Society for vascular surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities: management of asymptomatic disease and claudication*. J vasc surg. 2015; 61 (3 suppl): 2S-41S



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

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2018

