



revista argentina de anatomía online

open
access
journal

"Desnudo masculino con árbol" (José Mari Libriet)



Año 2018
Vol. IX
Nº 1

- Anatomía de las relaciones nerviosas de la región paraselar del canino -
- Anatomía microquirúrgica de la celda hipofisaria y su rol en el crecimiento de los adenomas hipofisarios -
- Estudio anatómico del origen de la vena yugular externa -
- Abordaje anátomo-quirúrgico del nervio obturador -

www.revista-anatomia.com.ar

REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía - Órgano Oficial de la Asociación Argentina de Anatomía y de la Asociación Panamericana de Anatomía
Pres. José Evaristo Uriburu 951 4º piso (Sector Uriburu) C1114AAC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina / Universidad de Buenos Aires - Facultad de Medicina
E-mail: editor.raa@gmail.com 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, Depto. de Anatomía, 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 Stuen**. 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 2017 - 2018

Presidente: Dra. Silvia Vaccaro (UNLP)

Vice Presidente: Dr. Marcelo Acuña (UBA)

Secretario: Dra. Roxana Quintana (U. Barceló)

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

Vocales Titulares: Dr. Gustavo Grgicevic (UNNE); Dr. Roque Ruiz (UNR); Dr. Gonzalo Bonilla (UBA); Prof. Dr. Rodolfo Ávila (UNC)

Vocales Suplentes: Dra. María Soledad Ferrante (UBA); Dr. Pablo Serpa (U. Comahue); Dr. Marcelo Busquet (UNLP); Martín Mazzoglio y Nabar (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

Anatomía de las relaciones nerviosas de la región paraselar del canino 8 <i>Anatomy of the nervous relations of the paraselar region of the canine</i> Vidal Figueredo, Ramiro José; Genoud, Pablo; Rapela, Federico; Ferraro, Julieta; Vega, Marianela; Naccarato, Hernan; Pellegrino, Fernando C.	8
Anatomía microquirúrgica de la celda hipofisaria y su rol en el crecimiento de los adenomas hipofisarios..... 14 <i>Microsurgical anatomy of the pituitary fossa and its role in the growth of pituitary adenomas</i> Martínez Hinojosa, Pablo Andrés; Forlizzi, Valeria; Avendaño, Maximiliano; Gargurevich, Brian; Chuang, Joaquín; Baldoncini, Matías	14
Estudio anatómico del origen de la vena yugular externa 23 <i>Anatomic Study of the Origin of the External Jugular Vein</i> Álvarez, Diego; Mansilla, Alejandra; Mansilla, Sofía; Perona, Mariano; Cerchiari, Emilia	23
Abordaje anátomo-quirúrgico del nervio obturador 27 <i>Anatomical-surgical approach of the obturator nerve</i> Mansilla, Sofía; Cancela, Nicolás; Borgno, Laura M.	27



Anatomía de las relaciones nerviosas de la región paraselar del canino

Anatomy of the nervous relations of the parasellar region of the canine



Vidal Figueredo, Ramiro José; Genoud, Pablo; Rapela, Federico; Ferraro, Julieta; Vega, Marianela; Naccarato, Hernán; Pellegrino, Fernando C.

Cátedra de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires (UBA) Buenos Aires - Argentina

E-mail de autor: Ramiro José Vidal Figueredo rvidalfigueredo@gmail.com

Resumen

Introducción: Las patologías de las regiones selar y paraselar son una causa de consulta frecuente y constituyen un desafío diagnóstico, pudiéndose comprometer algunos de los siguientes nervios craneanos, II, III, IV, V, VI y el plexo carotídeo interno (componente posganglionar simpático). En general cursan con signología que compromete más de uno de los pares craneanos mencionados, por lo que por su clasificación topográfica corresponde a una mononeuropatía múltiple. Sin embargo, no existen hasta este momento descripciones detalladas de las relaciones que las estructuras nerviosas presentan en esta región.

Materiales y método: Se realizó la disección de 9 cabezas de caninos de diferentes razas, las arterias y las venas fueron inyectadas con látex coloreados para permitir su correcta identificación. Los especímenes fueron inyectados con formol al 15% vía carótida común y en el espacio subaracnoideo para una correcta fijación del tejido nervioso. La disección se llevó a cabo retirando por dorsal la calota craneana, utilizando un torno manual, luego se retiraron los hemisferios cerebrales para acceder a la zona en estudio. La disección se realizó con instrumentos tradicionales.

Resultados: Hallamos una estrecha compartimentalización de la duramadre que continúa del diafragma sellar hacia lateral, formando un compartimiento dorsal, por el que discurren los pares craneanos III (en medial) y IV (en lateral) cada uno de ellos envueltos por un recubrimiento individual de duramadre. El III par craneano se ubica en dorsal al seno cavernoso, mientras que el IV par lo hace dorsal a la duramadre que lo separa del nervio trigémino, envuelto en un pliegue dural que se desprende del tentorio oseo del cerebelo. El compartimiento ventral, por lateral, incluye al nervio maxilar del V par craneano, íntimamente relacionado a la arteria y vena meníngea media que discurre por lateral de ésta. En dorsal del nervio maxilar, se ubica el nervio oftálmico del V par, ambas compartiendo la envoltura de duramadre. Medial a dichos nervios del trigémino, existe un grueso tabique que lo separa del compartimiento ventral medial de duramadre. En este último, se encuentra, lateralmente, el VI par, relacionado medialmente con la arteria carótida interna, invaginada en el interior del seno cavernoso.

Conclusiones: La compartimentalización nerviosa por parte de la duramadre explicaría la diferente manera en que se ven afectados los pares craneanos, según donde asienta la lesión en la región paraselar. El conocimiento de la neuroanatomía detallada de la región cobra extrema importancia para explicar los diferentes cuadros clínicos.

Palabras clave: Región selar/paraselar, canino, Arteria carótida interna, Seno cavernoso, Compartimentalización de la duramadre

Abstract

Introduction: The pathologies of the selar and parasellar regions are a frequent cause of consultation and constitute a diagnostic challenge. Some of the following cranial nerves II, III, IV, V, VI and the internal carotid plexus (postganglionic component nice). In general, they have a signology that compromises more than one of the above mentioned cranial nerves, so that by its topographic classification it corresponds to a multiple mononeuropathy. However, there are at present no detailed descriptions of the relationships that the nervous structures present in this region.

Materials and method: The dissection of 9 canine heads of different races was done, the arteries and veins were injected with colored latex to allow their correct identification. The specimens were injected with 15% formaldehyde via common carotid and in the subarachnoid space for a correct fixation of the nervous tissue. The dissection was performed by dorsal removal of the skull cap using a manual lathe, then the cerebral hemispheres were removed to access the study area. The dissection was performed with traditional instruments.

Results: We found a close compartmentalization of the dura mater that continues from the diaphragma sellae to the lateral, forming a dorsal compartment, through which the cranial nerves III (in medial) and IV (in lateral) each surrounded by an individual coating of dura mater. The third cranial pair is located in dorsal to the cavernous sinus, while the IV pair makes it dorsal to the dura mater that separates it from the trigeminal nerve, wrapped in a dural fold that is detached from the osseous tentorium cerebelli. The ventral compartment, on the lateral side, includes the maxillary branch of the V cranial pair, closely related to the middle meningeal artery and vein running along of our lateral side. Over the maxillary branch, the ophthalmic branch of the V pair is located, both sharing the dura mater sheath. Medial to these trigeminal branches, there is a thick septum that separates it from the ventral medial compartment of dura mater. In the latter, the VI pair is located laterally, medially related to the internal carotid artery, invaginated within the cavernous sinus.

Conclusions: Nervous compartmentalization of the dura mater would explain the different way in which the cranial nerves are affected, depending on where the lesion is located in the parasellar region. The knowledge of the detailed neuroanatomy of the region is extremely important to explain the different clinical signology.

Keywords: Sellar/ Parasellar region, Canine, Carotid internal Artery, Cavernous Sinus, Duramater compartmentalization

Introducción

Las regiones selar y paraselar, situadas en la base del cráneo, sobre la cara ventral del encéfalo, son origen de varias patologías que constituyen una causa frecuente de consulta y resultan en un verdadero desafío para neurólogos, neurocirujanos, endocrinólogos y neuro-oftalmólogos.¹

Son áreas anatómicas complejas, que requieren el conocimiento experto de su anatomía normal para poder interpretar adecuadamente sus patologías.

En términos generales la región selar comprende la formación ósea denominada "silla turca" (sella turcica), excavada sobre el hueso basiesfenoides. Apoyada sobre la silla turca se ubica la glándula hipófisis (Hypophysis), rodeada de los tubérculos clinoides rostrales y caudales (Processus clinoides cranealis et caudalis) respectivamente. (Fig. 1)

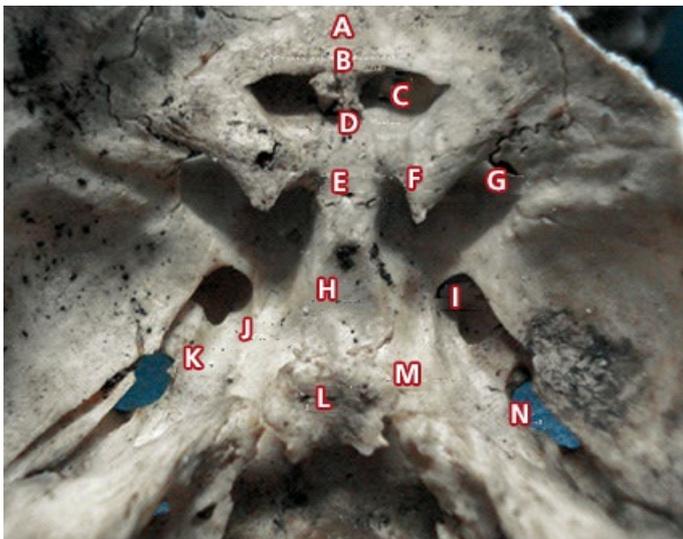


Fig. 1: Vista de la base del cráneo de un canino, centrada en la región selar y paraselar de una calavera de canino identificando los accidentes óseos importantes de las mismas. A) Yugo esfenoidal; B) Cresta orbitoesfenoidal; C) Canal óptico; D) Surco del canal óptico; E) Tubérculo de la silla turca; F) Apófisis clinoides rostrales; G) Fisura orbitaria; H) Fosa hipofisaria; I) Agujero redondo; J) Surco del nervio oftálmico; K) Surco del nervio maxilar; L) Dorso de la silla turca; M) Apófisis clinoides caudales; N) Agujero oval

La región paraselar involucra una serie de estructuras vasculares, nerviosas, fibrosas y óseas que permiten la irrigación del sistema nervioso central y su drenaje venoso; la irrigación e inervación del ojo y sus estructuras anexas, la sensibilidad de la cara, los dientes y la cavidad nasal; y en algunos casos se incluye, además, la función motora de los músculos masticatorios.

Entre las estructuras anatómicas de esta región se mencionan el seno cavernoso (Sinus cavernosus), asociado a la porción cavernosa de la arteria carótida interna (A. carotis interna) y los nervios craneanos II, III, IV, V y VI.

Además, incluye estructuras del espacio subaracnoideo como la cisterna supraselar, relacionada a los nervios ópticos (N. Opticus) y el basiesfenoides; la cisterna prequiasmática, ubicada entre los nervios ópticos y el quiasma óptico (Chiasma opticum); y la cisterna posmamilar, ubicada hacia posterior de los cuerpos mamilares (Corpus mamillare) del diencefalo (Diencephalon). (Fig. 2)

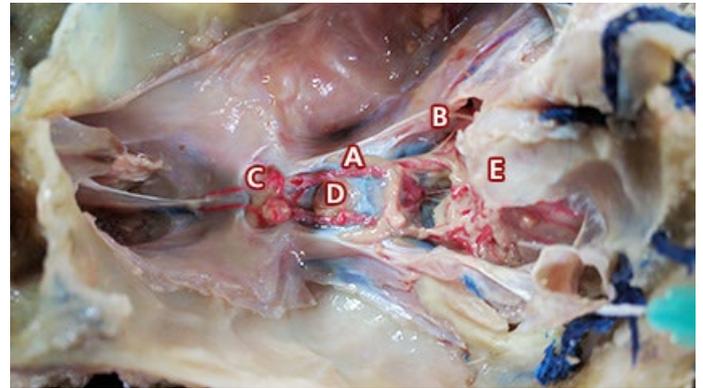


Fig. 2: Vista dorsal de la región selar y paraselar de un canino. Los vasos fueron inyectados con látex para su mejor visualización. A) III Par craneano; B) IV Par craneano; C) II Par craneano; D) Hipófisis; E) Tentorio oseo del cerebelo

En Medicina Humana se han descrito diversos síndromes neurooftalmológicos que involucran la región selar y paraselar, tales como el síndrome quiasmático con todas sus variantes,² el síndrome de la hendidura esfenoidal,³ el del vértice orbitario,⁴⁻⁵ el del seno cavernoso y/o de la fisura orbitaria (también conocido como síndrome paraselar),⁶ la apoplejía hipofisaria,^{1, 7-14} y la neuralgia del trigémino.¹⁵ También se ha descrito a la región selar y paraselar como asiento de tumores primarios o metastásicos.^{8, 16-18}

Las alteraciones en esta neurolocalización pueden comprometer uno o más de los nervios craneanos II (óptico), III (porción somática y/o visceral del oculomotor), IV (troclear), V (nervio oftálmico) (n. ophtalmicus), maxilar (n. maxillaris) y/o mandibular (n. mandibularis), VI (abducente) (n. abducens), plexo carotideo interno (fibras posganglionares simpáticas), a la hipófisis y, por efecto de masa, al cerebro o al tronco encefálico.

Las diminutas ramas que, originándose del tronco inferolateral de la arteria carótida interna, llevan sangre oxigenada a estos nervios, pueden ser fácilmente dañadas durante las operaciones intracavernosas. En tales casos, se pueden esperar varios síndromes isquémicos de los nervios craneanos.¹⁹

El seno cavernoso y la silla turca son regiones importantes para los microcirujanos que tratan aneurismas de la arteria carótida, fístulas carótida-cavernosas, trombosis del seno cavernoso y las inflamaciones de la base del cráneo.²⁰

En Medicina Veterinaria se han descrito las alteraciones compresivas sobre el quiasma óptico que producen ceguera bilateral con midriasis fija,²¹⁻²⁷ y el síndrome del seno cavernoso y/o de la fisura orbitaria.^{19, 28-35}

Este último puede comprometer uno o más de los nervios craneanos III, IV, V (nervios oftálmico y maxilar) y VI, presentando oftalmoparesia/plejía interna (midriasis) y/o externa (parcial o completa, dependiendo de los nervios involucrados), disminución de la sensibilidad de la córnea y de la región nasofacial con alteración de los reflejos palpebral y

corneal, alteración de los reflejos vestibulooculares por paresia o parálisis de los músculos extraoculares y, eventualmente, síndrome de Horner.³⁴

Aunque hay descripciones generales en varios libros y publicaciones de neurología, oftalmología, odontología y anatomía veterinaria acerca del seno cavernoso y el recorrido de las estructuras vasculo-nerviosas adyacentes, no existen descripciones detalladas de las relaciones intracraneanas que las estructuras selares y paraselares poseen en el perro. Ni los libros de anatomía, ni los de clínica médica, ni los de neurología enfatizan en los detalles de la localización ni en las relaciones entre las estructuras vasculares, nerviosas y/o fibrosas que se encuentran en estas regiones.

Nos proponemos entonces realizar una investigación que incluya la descripción minuciosa de la anatomía de la región selar y paraselar con sus componentes vasculares, nerviosos y/o fibrosos y sus relaciones, realizando disecciones anatómicas y cortes en piezas cadavéricas que nos permitan avanzar en el conocimiento de la región. En esta presentación nos centramos en presentar los hallazgos de la disposición de las estructuras vasculares y nerviosas que se encuentran en relación al seno cavernoso.

Materiales y método

Se realizó la disección de 9 cabezas de caninos de diferentes razas, las arterias y las venas fueron inyectadas con latex coloreados para permitir su correcta identificación. Los especímenes fueron inyectados con formol al 15% vía carótida común y en el espacio subaracnoideo para una correcta fijación del tejido nervioso.

La disección se llevó a cabo retirando por dorsal la calota craneana, utilizando un torno manual, luego se retiraron los hemisferios cerebrales para acceder a la zona en estudio. La disección se realizó con instrumentos tradicionales.

Resultados

A cada lado de la hipófisis se encuentra un componente vascular venoso grande, el seno cavernoso (SC), uno de los senos de la duramadre. Cada SC se continúa rostralmente como vena emisaria de la fisura orbitaria para alcanzar la fosa orbitaria y unirse al plexo oftálmico.

El seno intercavernoso rostral se encuentra entre la hipófisis y la silla turca, y el caudal por detrás de esta última.; hacia caudal el SC se continúa con el seno basilar, y a través de este último se introduce en el canal occipital para continuarse con el plexo venoso vertebral interno ventral en el interior del canal vertebral. De este modo, el SC proporciona una conexión en el plano sagital entre el plexo oftálmico rostralmente (y, por su intermedio, las venas faciales), y la vena yugular externa (v. jugularis externa) y la vena vertebral (V. vertebralis) caudalmente. Rostral y caudal a la hipófisis, los senos cavernosos de ambos lados se comunican por los senos intercavernosos, completando un anillo venoso circular. (Fig. 3)

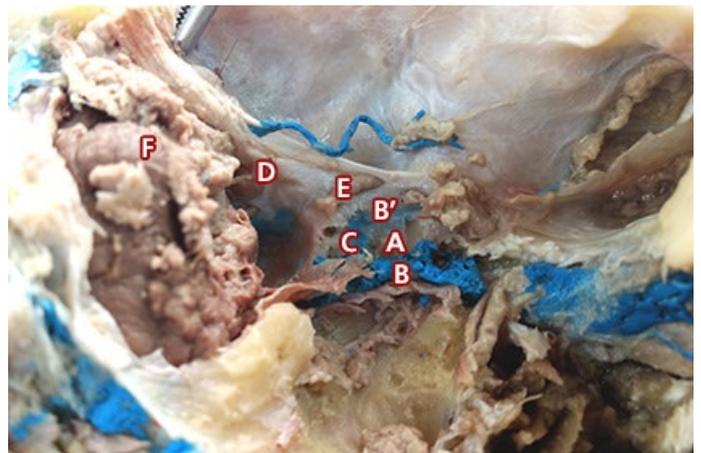


Fig. 3: Vista dorsal de la región selar del cráneo de un canino. Se inyectó con color azul el componente venoso y se retiraron el diafragma selar y la hipófisis. A) Fosa hipofisiaria; B y B' Seno cavernoso (izquierdo y derecho respectivamente); C) Seno intercavernoso caudal; D) III Par craneano; E) IV Par craneano; F) Lóbulo lateral del cerebelo

Con respecto a los componentes vasculares arteriales, en el perro la arteria carótida interna (ACI) ingresa a la cavidad craneana por la escotadura carotídea. Una vez en el interior de la cavidad craneana, la porción intracraneana de la ACI, también llamada porción intracavernosa, presenta tres porciones: la primera asciende desde la escotadura carotídea hacia el proceso clinóide caudal.

Luego gira bruscamente volviéndose en una porción horizontal (segunda porción), de longitud variable según la conformación craneana, y termina dirigiéndose hacia dorsal (tercera porción) sobre la parte medial del proceso clinóide

rostral, donde perfora el techo del SC, atraviesa la duramadre en la región paraselar, en lateral de la silla turca; allí forma, alrededor de la hipófisis y del tallo hipofisario en la base del cráneo, el círculo arterioso del cerebro.

En esta especie, el círculo arterioso también es alimentado caudalmente por la arteria basilar (A. basilaris), formada por anastomosis de las arterias vertebrales y de la arteria espinal ventral (A. spinalis ventralis).

Aunque en la mayoría de los especímenes disecados la ACI se ubicaba en el interior del SC, en 2 de ellos observamos que la misma formaba parte de la parte de la pared lateral del SC, no hallándose en el interior. (Fig. 4)

Encontramos una particular compartimentalización de la duramadre que continúa del diafragma sellar hacia lateral. De acuerdo con nuestros hallazgos, la pared lateral del SC se encuentra constituido por el nervio motor ocular externo (VI par craneano) envuelto en un recubrimiento

fibroso grueso que se desprende de la capa profunda del diafragma sellar. En 2 especímenes la ACI formaba parte de la pared lateral, prácticamente invaginada en la luz del SC. (Fig. 5)

Por otro lado, en general observamos que un tabique fibroso grueso de la duramadre separa las estructuras anteriormente mencionadas de los nervios oftálmico y maxilar del V par craneano; la primera, íntimamente relacionado a la arteria y vena meníngica media (A. et V. meníngica media) que discurre por lateral de ésta. En dorsal del nervio maxilar, se ubica el nervio oftálmico del V par, ambas compartiendo la envoltura de duramadre.

En 2 casos se observó que el V par formaba parte de la pared lateral del SC, ubicándose el mismo en ventral de la arteria carótida interna y el VI par. (Fig. 6)

Un compartimiento de duramadre dorsal, por el que discurren los pares craneanos III (en medial) y IV (en lateral) cada uno de ellos envueltos por un recubrimiento individual fibroso. El III par craneano se ubica en dorsal al seno cavernoso, mientras que el IV par lo hace dorsal a la duramadre que lo separa del nervio trigémino, envuelto en un pliegue dural completo, que se desprende del tentorio oseo del cerebelo (Lamina tectoria), y que a modo de canal fibroso lo envuelve completamente. (Figs. 7 A y B)

Todos los nervios mencionados abandonan la cavidad craneana a través de la fisura orbitaria (Fissura orbitalis).

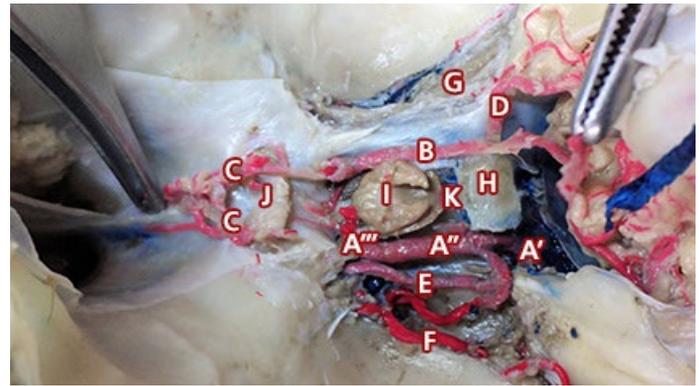


Fig. 4: Vista dorsal de la región paraselar del cráneo de un canino. Se inyectó con color azul el componente venoso y de color rojo el componente arterial. Se retiraron el diafragma sellar y el seno cavernoso izquierdo. A) Arteria carótida interna (A': primera porción; A'': segunda porción; A''': tercera porción); B) Arteria Comunicante caudal derecha; C) Arteria Cerebral rostral; D) Arteria Cerebral rostral; E) Arteria comunicante con la arteria Oftálmica; F) Arteria Meningea media; G) III Par craneano; H) Dorso de la silla turca; I) Hipófisis; J) II Par craneano; K) Seno intercavernoso caudal

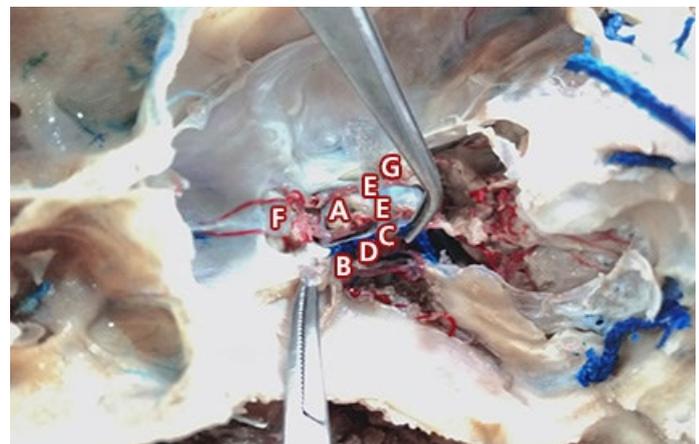


Fig. 5: Vista de la región paraselar del cráneo de un canino. Se inyectó con color azul el componente venoso de color el componente arterial. Se retiraron el nervio trigémino (ramas oftálmica y maxilar). A) Hipófisis; B) VI par craneano; C) Arteria carótida interna; D) Seno Cavernoso; E) Arteria comunicante caudal; F) II Par craneano; G) III Par craneano

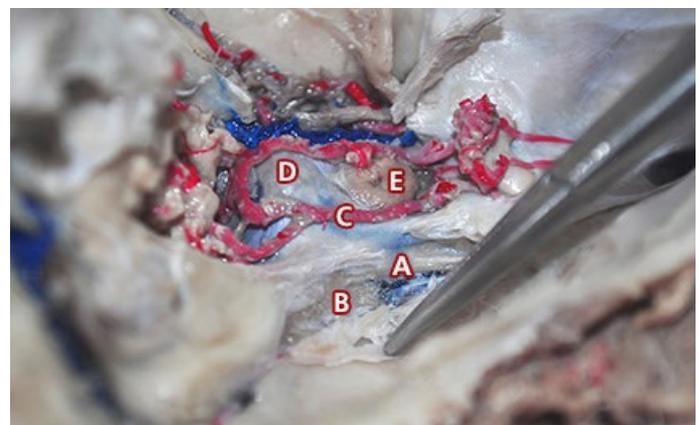


Fig. 6: Vista dorsolateral derecha de la región paraselar del cráneo de un canino. Se inyectó con color azul el componente venoso de color el componente arterial. La pinza sostiene la capa fibrosa (parte del diafragma sellar) que permite observar el compartimiento que contiene al nervio trigémino A) Rama oftálmica; B) Rama maxilar; C) Arteria cerebral caudal; D) Dorso de la silla turca; E) Hipófisis

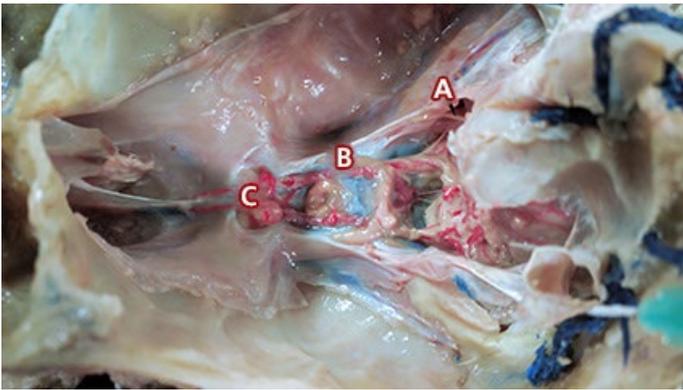


Fig. 7 A: Vista del círculo arterioso del encéfalo y los pares craneanos III (A) y IV (B) recubiertos por sus respectivas envolturas meníngeas. Con la letra C se identifica el par craneano II

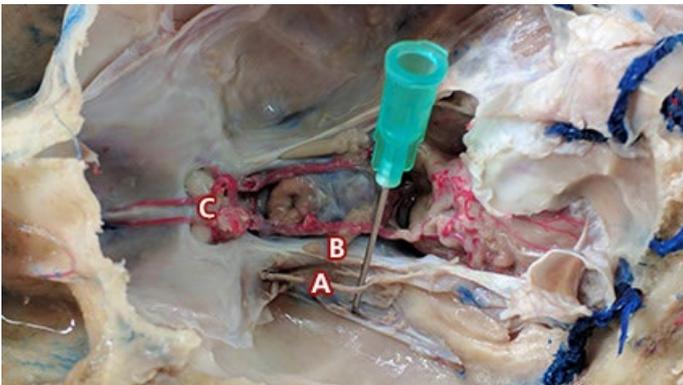


Fig. 7 B: Misma pieza donde se retiró la envoltura meníngea del par craneano IV (A) para indicar su recorrido por lateral del III Par (B). Ambos se ubican dorsal al seno cavernoso. Con la letra C se identifica el par craneano II

Discusión

Conociendo en detalle los recorridos y las relaciones anatómicas entre dichas estructuras, particularmente las de tipo vascular, podríamos ampliar el repertorio de diagnóstico para las patologías que afectan al perro, que en la actualidad se limita a las infecciones o neoplasias que provocan síndromes específicos (como el de la fisura orbitaria, o el selar/paraselar). De esta manera, podríamos incluir en el diagnóstico diferencial a las patologías vasculares (como por ejemplo la apoplejía hipofisiaria, la fístula del seno cavernoso y otros), que se encuentran bien descritas en medicina humana, y no son consideradas en medicina veterinaria.

Estudios realizados en fetos y en adultos¹⁹ indican que la pared lateral de la región cavernosa tiene cuatro capas. La membrana superficial representa la duramadre (vainas dural). La segunda membrana del tejido conectivo denso envuelve al nervio troclear. La tercera capa, formada por tejido conectivo laxo, envuelve al nervio oculomotor y a las divisiones oftálmica y maxilar del nervio trigémino. La cuarta capa, que representa la pared lateral del seno cavernoso, contiene al nervio abducente.

Nuestros hallazgos indican la presencia de varias diferencias significativas a la anatomía humana en la conformación anatómica de esta región, donde la capa dural que se desprende del diafragma sellar forma un compartimiento dorsal para los pares III y IV. Luego hacia ventral de ese compartimiento una lámina de tejido conectivo envuelve a los nervios oftálmico y maxilar del trigémino. Y quien forma la pared lateral del SC es, al igual que ocurren en humanos, una membrana conectiva que envuelve al VI par.

Al igual que en anatomía humana, hemos hallado que la ACI puede presentar dos recorridos diferente en su trayecto horizontal dentro de la cavidad craneana, ubicándose en la mayoría de los casos en el interior de la luz del SC, mientras que en otros ejemplares puede conformar el límite lateral del SC envuelto por la misma lámina que contiene al VI par.

Conclusiones

La neuroanatomía, entendida como el estudio de la organización funcional del sistema nervioso, provee fuertes indicios acerca de las regiones del sistema nervioso que generan las deficiencias neurológicas, proporcionando información sobre las estructuras anatómicas de importancia clínica.

La particular disposición de las estructuras vasculares, nerviosas y fibrosas en el canino en las regiones selar y paraselar, son origen de varias patologías que constituyen una causa frecuente de consulta y resultan en un verdadero desafío para neurólogos, neurocirujanos, endocrinólogos y neurooftalmólogos. Son áreas anatómicas complejas, que requieren el conocimiento experto de su anatomía normal para poder interpretar adecuadamente sus patologías. Su disposición particular podría dar origen a síndromes neurológicos con diferentes signos neurológicos a los descritos para el humano. (Fig. 8)

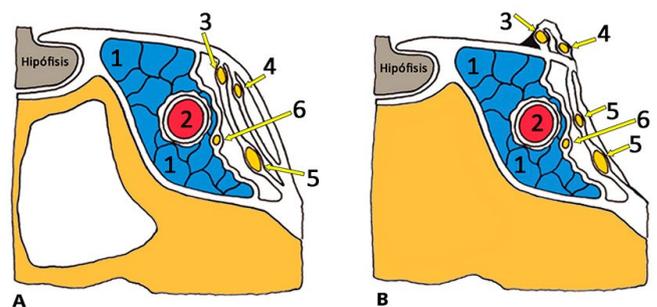


Fig. 8: A) Se observa la disposición de las estructuras vasculares, nerviosas y fibrosas de la región del seno cavernoso del humano. B) se observa la disposición de los mismos elementos en el canino según nuestros hallazgos.

1) Seno Cavernoso; 2) Arteria. carótida Interna (porción intracavernosa); 3) III Par Craneano; 4) IV Par Craneano; 5) V Par Craneano; 6) VI Par Craneano. Nótese la ausencia del seno esfenoidal en el cráneo del canino

La anatomía de las relaciones de los nervios craneanos en la región selar y paraselar del canino, presenta características de especie singulares que se diferencian de lo que ocurre en anatomía humana.

Los pares craneanos III (oculomotor), IV (troclear) se posicionan en un compartimiento fibroso que se ubica por dorsal del SC. La pared lateral del seno cavernoso se encuentra conformada mayormente por dos hojas, una lateral que incluye los nervios oftálmico y maxilar del V par craneano, y otra medial que incluye al par VI (abducente) y en algunas ocasiones a la porción intracraneana de la ACI.

Con respecto a la anatomía vascular, pueden describirse tres porciones de la ACI intracraneana, al igual que lo que se encuentra en anatomía humana.

Referencias

1. Rojas D. Z.; Palma A. F.; Wohlk N. G.; *Manejo de los adenomas hipofisarios*. Rev chil. neuro-psiquiatr. 2008; 46(2): 140-147.
2. Gnecco Mozo F.; *Diagnóstico diferencial del síndrome quiasmático hipofisario*. Rev. Fac. Med. 1942; 10(11): 699-711.
3. D'addino, J. L.; Pigni, M. M.; Caubet, M. M.; Mayorga, H.; Paris, V.; *Síndrome de la fisura orbitaria superior, post fractura grave de órbita*. Revista argentina de cirugía 2013; 104(2): 62-64.
4. Ansart, A.; Muci, R.; Ramella, M.; *Síndrome del vértice orbitario: etiología y formas de presentación clínica*. Rev. oftalmol. Venez 2001; 57(1): 11-17.
5. Torres-Marí, R. F.; Rascón-Vargas D. O.; *Síndrome de vértice orbitario secundario a trauma directo. Reporte de un caso*. Rev Mex Oftalmol 2005; 79(5): 283-285.
6. Kaplan H.A.; Bowder J.; Krieger A.; *Intercavernous connections of the cavernous sinuses. The superior and inferior circular sinuses*. Neurosurg. 1976; 45(2): 166-168.
7. Wakai S.; Fukushima T.; Teramoto A.; Sano K.; *Pituitary apoplexy: its incidence and clinical significance*. J. Neurosurg. 1981; 55(2): 187-93
8. Supler M.L.; Friedman W.A.; Geist C.E.; Younge B.R.; *Acute bilateral ophthalmoplegia secondary to cavernous sinus metastasis: a case report*. Neurosurg. 1992; 31(4): 783-786.
9. Bouthillier A.; Van Loveren H.; Keller J.; *Segments of the internal carotid artery: A New Classification*. Neurosurg. 1996; 38(3): 425-433.
10. Muñoz-Negrete F. J.; Rebolledo G.; *Automated perimetry and neuro-ophthalmology. Topographic correlation*. Arch. Soc. Esp. Oftalmol. 2002; 77(8): 413-428.
11. García-Pastor C.; Moreno-Jiménez S.; Gómez-Llata Andrade S.; *Microanatomía de la región selar y paraclinoidea en especímenes mexicanos*. Arch. Neurocién. 2005; 10(4): 212-220.
12. Semple P.; Webb M.; De Villiers J.; Laws E.; *Pituitary Apoplexy*. Neurosurg. 2005; 56(1): 65-73.
13. Chhabra V. S.; Newman N. J.; *The neuro-ophthalmology of pituitary tumors*. Compr. Ophthalmol. 2006; 7(5): 225-40.
14. Kosmorsky G. S.; Dupps W. J. Jr.; Drake R. L.; *Nonuniform pressure generation in the optic chiasm may explain bitemporal hemianopsia*. Ophthalmol. 2008; 115(3): 560-565.
15. Kerr, F. W. L.; *The etiology of trigeminal neuralgia*. Arch. Neurol. 1963; 8(1): 15-25.
16. Gelabert-González M.; Fernández-Villa J. M.; Pintos-Martínez E.; González-García J.; *Metástasis selares que semejan adenomas hipofisarios*. Rev. Neurol. 2000; 31 (5): 497-498.
17. Toru N.; Koichi U.; Mehmet Faik O.; Takeshi K.; *Abducens schwannoma inside the cavernous sinus proper: case report*. Surgical Neurology 2004; 61(6): 559-563.
18. Di Leva A.; Rotondo F.; Syro L. V.; Cusimano M. D.; Kovacs K.; *Aggressive pituitary adenomas-diagnosis and emerging treatments*. Nat. Rev. Endocrinol. 2014; 10(7): 423-435.
19. Marinkovic S.; Gibo H.; Vucevic R.; Petrovic P.; *Anatomy of the cavernous sinus region*. J Clin Neurosci. 2001; 8(1): 78-81.
20. Prescher, A.; Brors, D.; Von Ammon, K.; *New Anatomical Description of the Cavernous Sinus Surface and Its Significance in Microsurgery*. Skull Base Surgery 1997; 7(4): 183-191.
21. Grahn B. H.; Wolfer J.; *Terapéutica, Oftalmología de animales pequeños. Una aproximación orientada hacia el problema*, 2da. Edición, Intermédica, Buenos Aires, 1998, pp. 27-41.
22. Scagliotti R. H.; *Comparative neuro-ophthalmology, Veterinary Ophthalmology*, 3era. edición, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1999, pp. 1307-1400.
23. Taylor S. M.; *Anormalidades del estado mental, ceguera y alteraciones pupilares, Medicina Interna de Animales Pequeños*, 2da edición, Intermédica, Buenos Aires, 2000, pp. 1047-1050.
24. Wheeler S. J.; *Neurooftalmología. El libro de Neurología para la práctica clínica, Intermédica*, Buenos Aires, 2003, pp. 365-370.
25. Lorenz M. D.; Kornegay J. N.; *Blindness, anisocoria and abnormal eye movements, Handbook of Veterinary Neurology*, 4th edition, Saunders, China, 2004, pp. 283-296.
26. Bagley R. S.; *Localization of abnormalities of vision and pupils in companion animals, Fundamentals of Veterinary Clinical Neurology*, Blackwell Publishing, Barcelona, 2005 pp. 381-388.
27. Dewey C. W.; *Functional and dysfunctional neuroanatomy: the key to lesion localization, A practical guide to canine and feline neurology*, 2da edición, Wiley-Blackwell, Singapur, 2008, pp. 37-41
28. Lewis G. T.; Blanchard G. L.; Trapp A. L.; et al; *Ophthalmoplegia caused by thyroid adenocarcinoma invasion of the cavernous sinuses in the dog*. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 1984; 20(5): 805-812.
29. Theisen S. K.; Podell M.; Schneider T.; et al; *A retrospective study of cavernous sinus syndrome in 4 dogs and 8 cats*. J. Vet. Intern. Med. 1996; 10(3): 65-71.
30. Tidwell A. S.; Ross L. A.; Kleine L. J.; *Computed tomography and magnetic resonance imaging of cavernous sinus enlargement in a dog with unilateral exophthalmos*. Vet. Radiol. Ultrasound 1997; 38(5): 363-370.
31. Fransson B.; Kippenes H.; Silver G. E.; Gavin P. R.; *Magnetic resonance diagnosis: cavernous sinus syndrome in a dog*. Vet. Radiol. Ultrasound 2000; 41(6): 536-538.
32. Larocca R. D.; *Unilateral external and internal ophthalmoplegia caused by intracranial meningioma in a dog*. Vet. Ophthal. 2000; 3(1): 3-9.
33. Penderis J.; *Disorders of eyes and vision, BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology*, 3era edición, British Small Animal Veterinary Association, Inglaterra, 2004, pp. 132-153.
34. Rossmelisl J. H.; Higgins M. A.; Grant D. C.; Inzana K. D.; *Bilateral cavernous sinus syndrome in dogs: 6 cases (1999-2004)*. J. Am. Vet. Med. Assoc. 2005; 226(7): 1105-1111.
35. Webb A. A.; Cullen C. L.; Rose P.; et al.; *Intracranial meningioma causing internal ophthalmoparesis in a dog*. Vet. Ophthal. 2005; 8(6): 421-425.



Anatomía microquirúrgica de la celda hipofisaria y su rol en el crecimiento de los adenomas hipofisarios



Microsurgical anatomy of the pituitary fossa and its role in the growth of pituitary adenomas



Ganador Premio "Gumersindo Sánchez Guisande" LIII Congreso Argentino de Anatomía

Martínez Hinojosa, Pablo Andrés; Forlizzi, Valeria; Avendaño, Maximiliano;
Gargurevich, Brian; Chuang, Joaquín; Baldoncini, Matías

Laboratorio de Neuroanatomía Microquirúrgica (La.Ne.Mic)
Segunda Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires
(UBA) Buenos Aires - Argentina

E-mail de autor: Pablo Andrés Martínez Hinojosa pablitolmarkinov@gmail.com

Resumen

Introducción: La glándula hipófisis, órgano maestro del sistema endócrino, se encuentra situada en un compartimiento osteo-dural denominado celda hipofisaria.

Una de las patologías más frecuentes de la glándula hipófisis son los adenomas hipofisarios, que pueden presentar un patrón de crecimiento limitado a la celda hipofisaria o sobrepasar los límites de ésta. Se clasifican según su tamaño en microadenomas (menores a 10 mm) y macroadenomas (mayores a 10 mm). Cuando estos últimos adquieren gran volumen pueden expandirse, ya sea al seno cavernoso, a la región supraselar o hacia ambas. El objetivo del siguiente trabajo es realizar un exhaustivo estudio de la anatomía microquirúrgica de la región, con especial énfasis en las paredes lateral y superior de la celda hipofisaria, en búsqueda de un patrón anatómico predisponente al crecimiento expansivo de estas lesiones hipofisarias hacia una región u otra.

Materiales y método: Nuestra investigación consistió en la disección microanatómica de treinta y dos (n=32) senos cavernosos en bloque de cadáveres humanos, fijados con solución acuosa de formaldehído diluida al 10%, y que finalmente fueron conservados con alcohol al 50%. Siete bloques (catorce senos cavernosos) fueron seccionados mediante un corte sagital.

Resultados: Diafragma selar: A partir de los resultados obtenidos proponemos la siguiente clasificación en base a la superficie real de la abertura del diafragma selar (SRAD).

Tipo A: 0mm² (18,75%) Tipo B: 0 – 30mm² (31,25%) Tipo C: mayor a 30mm² (50%)

Pared lateral de la celda hipofisaria: Del diafragma selar se desprende una membrana dural que desciende envolviendo la superficie lateral, anterior, posterior e inferior de la hipófisis. Queda conformada una verdadera bolsa dural.

La porción lateral de esta representa la pared lateral de la celda hipofisaria. Es una membrana delgada, traslúcida, sin soluciones de continuidad que separa el seno cavernoso de la hipófisis con su cápsula.

Cápsula hipofisaria: Se observaron fenestras en la cápsula hipofisaria aproximadamente en el 9% de los especímenes (3 de 32).

Conclusiones: La glándula hipófisis junto con su cápsula se encuentran rodeadas por una bolsa dural que emerge del diafragma selar. Las variaciones de la abertura del diafragma selar y las fenestras observadas en la cápsula hipofisaria podrían explicar los patrones del crecimiento expansivo de los adenomas hipofisarios.

Palabras clave: celda hipofisaria, adenoma hipofisario, seno cavernoso, diafragma selar, cápsula hipofisaria.

Abstract

Introduction: The pituitary gland, the master gland of the endocrine system, is located in a osteo-dural compartment called pituitary fossa.

One of the most frequent pathologies of the pituitary gland are pituitary adenomas. They may have a growth pattern limited to the pituitary fossa or exceed its limits. They are classified according to their size in microadenomas (less than 10 mm) and Macroadenomas (greater than 10 mm). When the latter acquire large volume can be expanded, either the cavernous sinus, the suprasellar region or to both. They are classified according to their

size in microadenomas (less than 10 mm) and macroadenomas (greater than 10 mm). When they gain a great volume can expand, either the cavernous sinus, the suprasellar region or to both. The purpose of this study is to perform an exhaustive study of microsurgical anatomy of the region, with special emphasis on the lateral and superior walls of the pituitary fossa, in search of a predisposing anatomic pattern to the expansive growth of these pituitary lesions to a region or other.

Materials and methods: Our investigation consisted in microanatomic dissection of thirty-two (n = 32) cavernous sinus block human cadavers fixed with dilute aqueous solution of 10% formaldehyde, and were finally preserved with 50% alcohol. Seven

blocks (fourteen cavernous sinus) were sectioned using a sagittal section

the program Surgimap® was used for taking the different measures proposed in the paper.

Results: *Diaphragma sellae:* From the results we propose the following classification based on the real surface of the opening of the diaphragma sellae (SROD).

Type A: 0mm² (18.75%) Type B: 0 - 30mm² (31.25%) Type C: greater than 30mm² (50%)

Lateral wall of the pituitary cell: From the diaphragma sellae descends a dural membrane enveloping the lateral, anterior, posterior and inferior surface of the pituitary. This is a real dural bag.

The lateral portion represents the lateral wall of pituitary fossa.

Is a thin, translucent, without continuity solutions membrane that separates the cavernous sinus and the pituitary gland with its capsule.

Pituitary capsule: fenestrae were observed in the pituitary capsule in approximately 9% of the samples (3 of 32).

Conclusions: The pituitary gland with its capsule are surrounded by a dural bag emerging from the diaphragma sellae. Variations of the diaphragm opening and fenestrae observed in pituitary capsule may explain the patterns of expansive growth of pituitary adenomas.

Keywords: pituitary cell, pituitary adenoma, cavernous sinus, diaphragm sellae, pituitary capsule.

Introducción

La glándula hipófisis, órgano maestro del sistema endocrino, se encuentra situada en un compartimiento osteo-dural denominado celda hipofisaria.

Esta celda presenta como límites anterior y posterior al tubérculo y al dorso selar respectivamente.

El límite superior corresponde a la duramadre que recubre la silla turca, el diafragma selar, que posee una abertura para el paso del tallo hipofisario. Entre sus relaciones superiores se encuentran la cisterna quiasmática y las estructuras del piso del tercer ventrículo.

El límite inferior es el piso de la silla turca que lo relaciona con el seno esfenoidal y a través de éste con las cavidades nasales.

Los límites laterales son dos, cada uno separa la celda hipofisaria del seno cavernoso homolateral, constituyendo también el límite medial de este. Son objeto de discusión, puesto que no hay acuerdo entre distintos estudios sobre si es un tejido fibroso o dural.

Los senos cavernosos son estructuras pares, compartimientos duros encargados del drenaje venoso parcial del encéfalo. Una de las razones de su trascendental importancia es el hecho de que contiene en su interior al segmento cavernoso de la arteria carótida interna con su plexo simpático y al nervio abducens; y en su pared lateral de superior a inferior a los nervios oculomotor, troclear y oftálmico.

Otras razones de la relevancia de esta estructura son sus conexiones venosas con el cerebro, cerebelo, tronco encefálico, cara, órbita, nasofaringe, oído medio y las siguientes relaciones anatómicas: hacia lateral con el lóbulo temporal,

superior con la cisterna quiasmática, y hacia medial con la celda hipofisaria.¹

Una de las patologías más frecuentes de la glándula hipófisis son los adenomas hipofisarios, que pueden presentar un patrón de crecimiento limitado a la celda hipofisaria o sobrepasar los límites de ésta. Se clasifican según su tamaño en microadenomas (menores a 10 mm) y macroadenomas (mayores a 10 mm). Cuando estos últimos adquieren gran volumen pueden expandirse, ya sea al seno cavernoso, a la región supraselar o hacia ambas.² (Figs. 1 y 2)

Por lo tanto, el objetivo del siguiente trabajo es realizar un exhaustivo estudio de la anatomía microquirúrgica de la región, con especial énfasis en las paredes lateral y superior de la celda hipofisaria, en búsqueda de un patrón anatómico predisponente al crecimiento expansivo de estas lesiones hipofisarias hacia una región u otra.

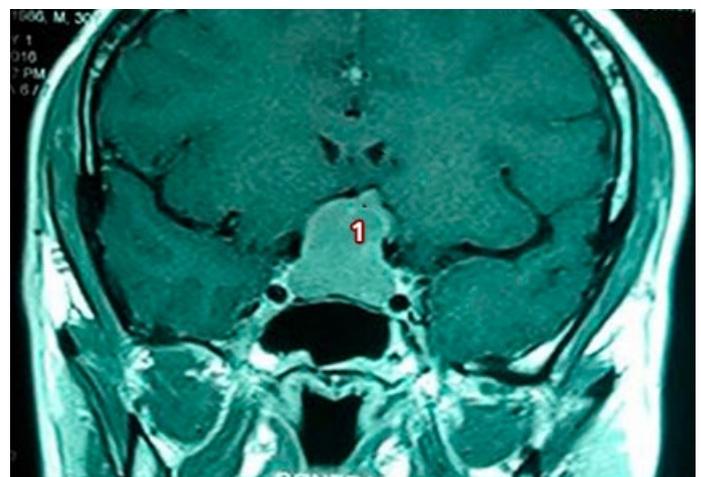


Fig. 1: Corte coronal de resonancia magnética de cabeza a nivel de la hipófisis. Se aprecia un crecimiento de adenoma hipofisario supraselar. 1) Adenoma hipofisario

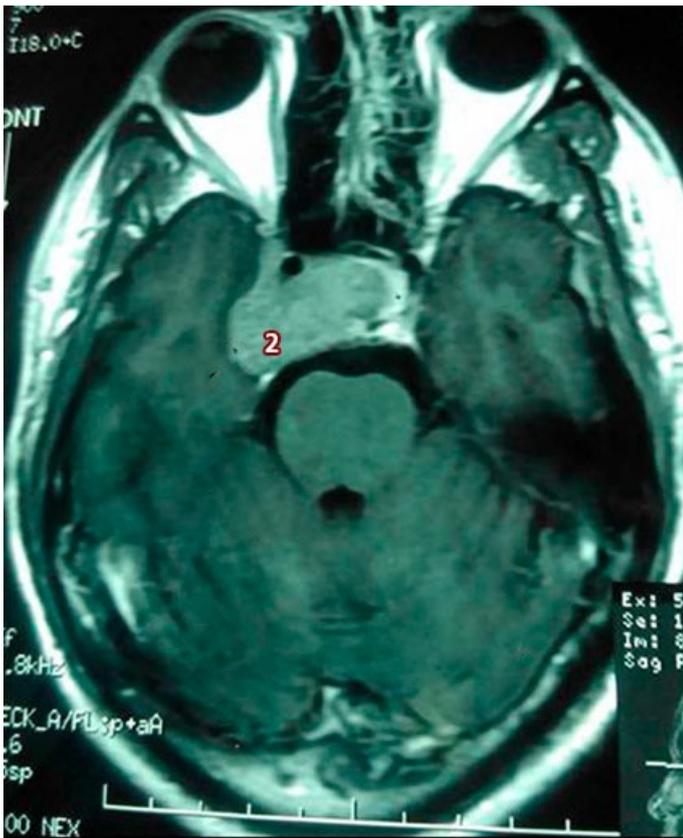


Fig. 2: Corte axial de resonancia magnética de cabeza a nivel de la hipófisis. Se aprecia un crecimiento de adenoma hipofisario hacia el seno cavernoso. 2) Adenoma hipofisario

Materiales y Método

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Neuroanatomía Microquirúrgica perteneciente a la II Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires.

Nuestra investigación consistió en la disección microanatómica de treinta y dos (n=32) senos cavernosos en bloque de cadáveres humanos, fijados con solución acuosa de formaldehído diluida al 10%, y que finalmente fueron conservados con alcohol al 50%. Se utilizaron dieciséis (n=16) especímenes adultos, siendo 4 (25% del total) masculinos y 12 (75% del total) femeninos. Siete bloques (catorce senos cavernosos) fueron seccionados mediante un corte sagital.

Se revisó previamente la literatura de las diversas formas que adopta la celda hipofisaria, y las estructuras vasculares y nerviosas que la rodean.

En todos los casos la disección de los senos cavernosos se realizó desde la pared lateral hasta la medial para poder observar las características y constitución de esta última. Se retiró la pared lateral, exponiendo de inferior hacia superior: el ganglio trigeminal (NC V) junto con sus divisiones, el nervio Troclear (NC IV) y el nervio Oculomotor (NC III) (**Figs. 3 y 4**)

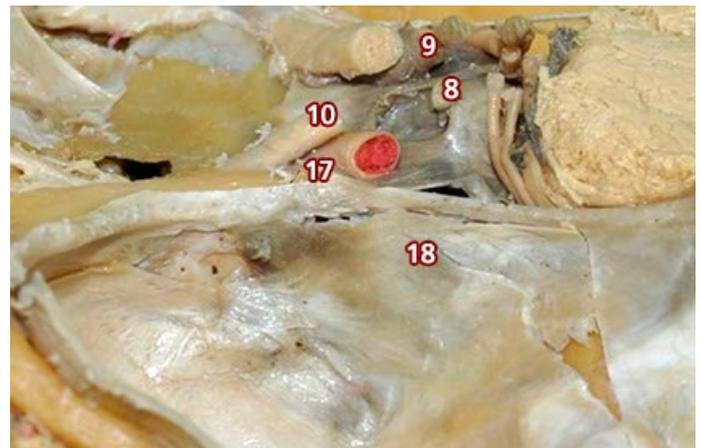


Fig. 3: Vista lateral de un seno cavernoso izquierdo. Las arterias carótidas internas están inyectadas con un colorante de color rojo; 8) Infundíbulo; 9) Arteria carótida interna derecha; 10) Nervio óptico izquierdo (II par craneal); 17) Apófisis clinoides anterior; 18) Pared dural lateral del seno cavernoso

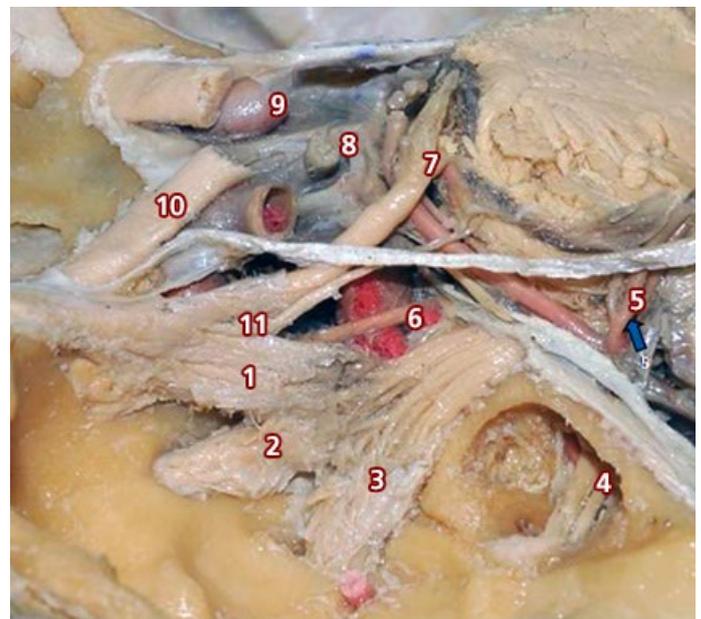


Fig. 4: Vista lateral de un seno cavernoso izquierdo en el cual se ha removido la pared lateral. 1) Nervio oftálmico (V1); 2) Nervio maxilar (V2); 3) Nervio mandibular (V3); 4) Nervios facial (VII nervio craneal) y vestibulococlear (VIII nervio craneal); 5) Arteria cerebelosa superior; 6) Nervio abducens (VI nervio craneal) rodeando a la arteria carótida interna; 7) Nervio oculomotor (III nervio craneal); 8) Infundíbulo; 9) Arteria carótida interna derecha; 10) Nervio óptico izquierdo (II nervio craneal); 11) Nervio troclear (nervio craneal IV)

Para visualizar la pared lateral de la celda hipofisaria se removieron los NC III, NC IV, NC VI, el segmento cavernoso de la arteria carótida interna, los pliegues petroclinoideos anterior y posterior, el borde libre del tentorio y parte del techo del seno cavernoso. (**Fig. 5**)

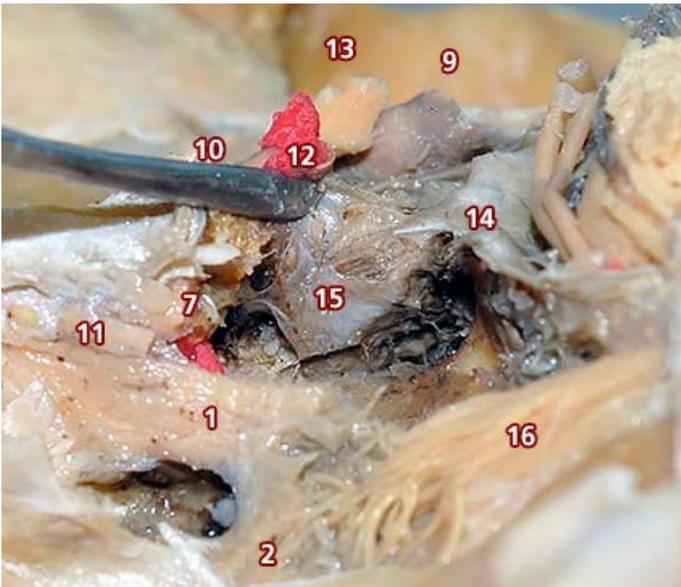


Fig. 5: Vista lateral de un seno cavernoso izquierdo en el cual fue removido la pared lateral del seno cavernoso izquierdo. Además se seccionó parte de la porción cavernosa de la arteria carótida interna, el NV craneal VI y el tercio superior del ganglio trigeminal. Mediante un decolador se reclina la parte de la arteria carótida que da nacimiento a la arteria oftálmica. 1) Nervio oftálmico (V1); 2) Nervio maxilar (V2); 7) Nervio oculomotor (III nervio craneal); 9) Arteria carótida interna derecha; 10) Nervio óptico izquierdo (II nervio craneal); 11) Nervio troclear (IV nervio craneal); 12) Arteria carótida interna izquierda; 13. Nervio óptico derecho (II nervio craneal); 14. Apófisis clinoides posterior; 15) Pared medial del seno cavernoso; 16) Raíz posterior del nervio trigémino (V nervio craneal)

En los siete bloques seccionados la disección se realizó removiendo la hipófisis de medial a lateral.

Para realizar dichos procedimientos se utilizó instrumental romo y elementos de diéresis: tijeras de microcirugía curvas y rectas (16 cm x 10 cm x 15 cm), micro-pinzas rectas (8 mm 15 cm) y decolador o elevador de Penfield N°7. (**Fig. 6**)

Además las disecciones fueron efectuadas con dos microscopios NEWTON®, de cinco opciones de aumento. (**Fig. 7**)

Las fotografías adjuntadas en el presente trabajo fueron tomadas con una cámara Nikon D5000 con objetivo Micro Nikon 40 mm F2.8 y flash anular. Todas las fotografías se efectuaron con trípode.

Las mediciones fueron realizadas digitalmente ya que las fotografías de cada pieza se tomaron en dirección perpendicular junto a una guía milimetrada. Se utilizó el programa Surgimap® trabajando cada imagen individualmente, se calibró la escala del programa usando la guía de la fotografía.

Una vez calibrado se procedió a la toma de las diferentes medidas planteadas en el trabajo: diámetros antero-posterior y latero-lateral del borde libre del diafragma selar y la superficie de abertura del mismo.

Esta última medición se llevó a cabo midiendo la superfi-



Fig. 6: Elementos utilizados para la disección



Fig. 7: Microscopios utilizados para la disección

cie del borde libre del diafragma selar restándole la superficie de la sección axial del tallo hipofisario al ingresar a la región hipofisaria. A esta medida se la denominó arbitrariamente superficie real de la abertura del diafragma selar (SRAD).

Resultados

Diafragma selar:

De acuerdo a las mediciones realizadas de la abertura del diafragma selar confeccionamos la siguiente tabla. (**Tabla I**)

Diafragma Selar	Diámetro AP (mm)	Diámetro LL (mm)	Superficie Total (mm ²)	Superficie de infundíbulo (mm ²)	Superficie Real
DS1	6.95	5.75	38.82	4.2	34.62
DS2	8.32	7.94	56.81	9.04	47.81
DS3	9.50	10.47	76.68	9.94	66.74
DS4	7.02	6.32	35.4	3.61	31.79
DS5	5.56	7.85	42.16	4.74	37.42
DS6	4.05	3.39	10.11	2.37	7.74
DS7	6.60	4.50	25.42	2.13	23.29
DS8	6.52	4.45	27.50	4.23	23.27
DS9	9.29	10.35	85.6	9.23	76.37
DS10	5.66	4.72	19.96	19.96	0
DS11	4.89	4.89	18.21	3.25	14.96
DS12	2.85	2.90	6.7	2.74	3.96
DS13	7.02	6.22	37.9	4.96	37.9
DS14	1.58	1.63	2.15	2.15	0
DS15	5.41	4.54	18.14	18.14	0
DS16	9.83	7.89	67.7	7.89	59.81
Promedio	6.31625	5.861875	35.580625	6.785625	29.105
2DE	4.627747472	5.028071698	49.94078705	10.91807057	49.05817771

Tabla 1: Se muestran los resultados correspondiente a las mediciones realizadas de la abertura del diafragma selar.

AP) Antero-posterior; LL) Latero-lateral; DE) Desvío estándar; DS) Diafragma selar

El promedio del diámetro antero-posterior fue 6.316 mm, con un rango de 1.58 a 9.83 mm. El diámetro latero-lateral fue en promedio 5.861 mm, con un rango de 1.63 a 10.47 mm.

Se encontraron aberturas de diafragma selar con forma redondeada, que poseen un eje latero-lateral y antero-posterior similares (**Fig. 8**) y con forma ovoidea con eje mayor antero-posterior. (**Fig. 9**) No se constataron aberturas ovoideas de eje mayor latero-lateral.

La SRAD fue en promedio 29.1 mm² con un rango de 0 a 66,74 mm²

A partir de los resultados obtenidos proponemos la siguiente clasificación en base a la SRAD:

- Tipo A: 0 mm² (**Fig. 10**)
- Tipo B: 0 – 30 mm² (**Fig. 11**)
- Tipo C: mayor a 30 mm² (**Fig. 12**)

En las disecciones realizadas el 18,7% (3 de 16 casos) correspondió al tipo A, el 31,25% (5 de 16 casos) al tipo B y el 50 % al tipo C (8 de 16 casos).

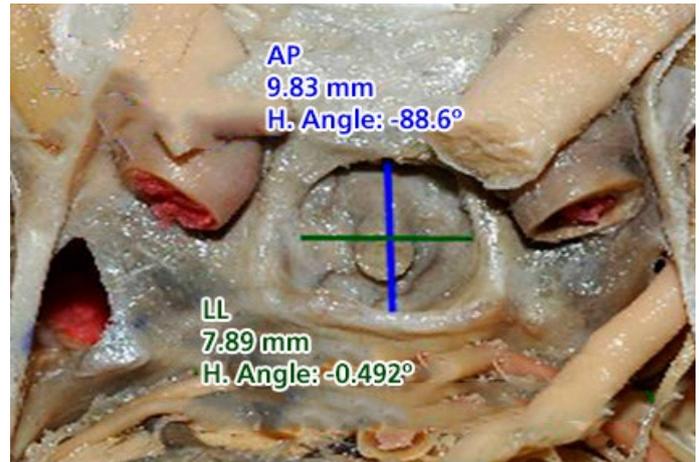


Fig. 8: Se observa un diafragma selar de Tipo A. La superficie real de abertura del diafragma se obtiene de la diferencia entre la superficie total y la superficie del infundíbulo. En este tipo las superficies totales y del infundíbulo coinciden. SRAD: Superficie Real Abertura del Diafragma Selar

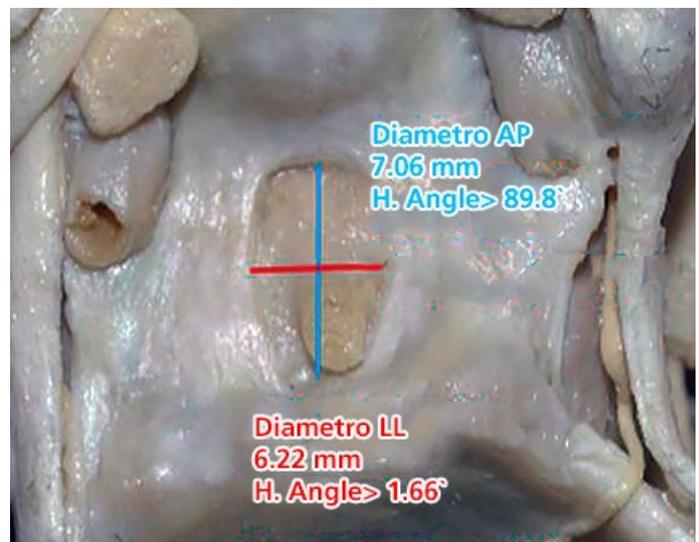


Fig. 9: Se observa un diafragma selar de Tipo B. La superficie real de abertura del diafragma se obtiene de la diferencia entre la superficie total y la superficie del infundíbulo. ST: Superficie Total; SI: Superficie del Infundíbulo

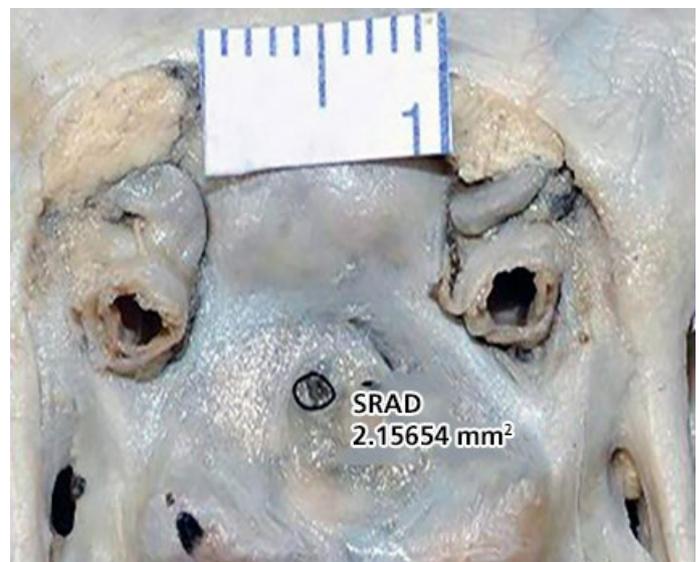


Fig. 10: Se observa un diafragma selar de Tipo C. La superficie real de abertura del diafragma se obtiene de la diferencia entre la superficie total y la superficie del infundíbulo. ST: Superficie Total; SI: Superficie del Infundíbulo

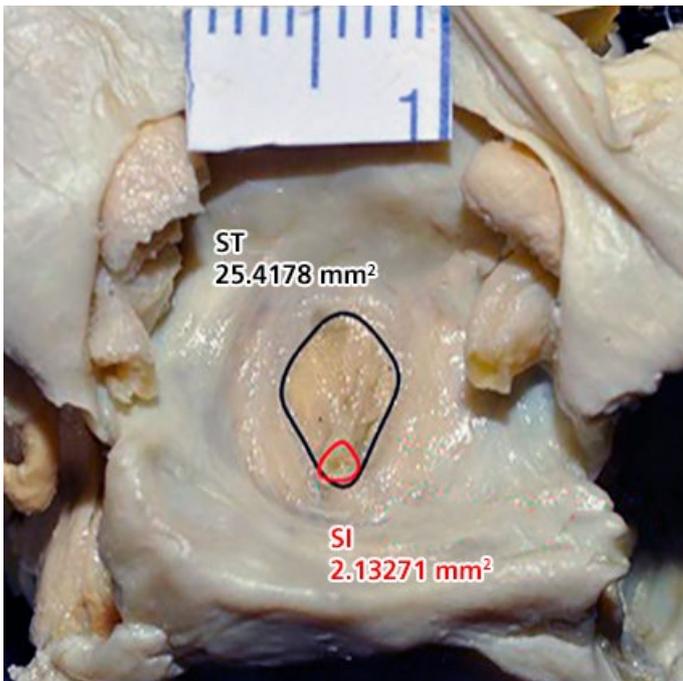


Fig. 11: Se observa un diafragma sellar de forma redondeada cuyo diámetro anteroposterior es similar al laterolateral.
 AP: Diámetro anteroposterior; LL: Diámetro laterolateral

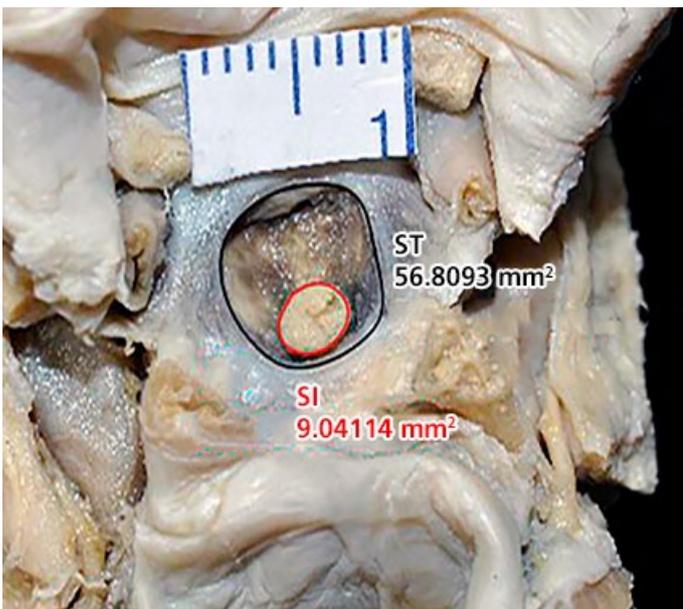


Fig.12: Se observa un diafragma sellar ovoide de eje mayor anteroposterior.
 AP: Anteroposterior LL: Laterolateral

Pared lateral de la celda hipofisaria:

Del diafragma sellar se desprende una membrana dural que desciende envolviendo la superficie lateral, anterior, posterior e inferior de la hipófisis. De esta manera, queda conformada una verdadera bolsa dural.

Las porciones anterior, posterior e inferior contraen relaciones con las paredes óseas de la celda hipofisaria, estando adheridas a la duramadre perióstica del hueso y constituyen-

do espacios potenciales, que pueden hacerse reales cuando en ellos discurren plexos venosos. Estos últimos al estar alojados entre dos hojas durales son denominados senos intercavernosos y pueden estar situados en la parte anterior, posterior o inferior de la celda hipofisaria (**Figs. 13, 14 y 15**)

La porción lateral de la bolsa dural representa la pared lateral de la celda hipofisaria. Es una membrana delgada, translúcida, sin soluciones de continuidad que separa el seno cavernoso de la hipófisis con su cápsula.

Se apreciaron venas hipofisarias penetrando la pared de medial a lateral drenando en el seno cavernoso a distintas alturas. (**Fig. 16**)

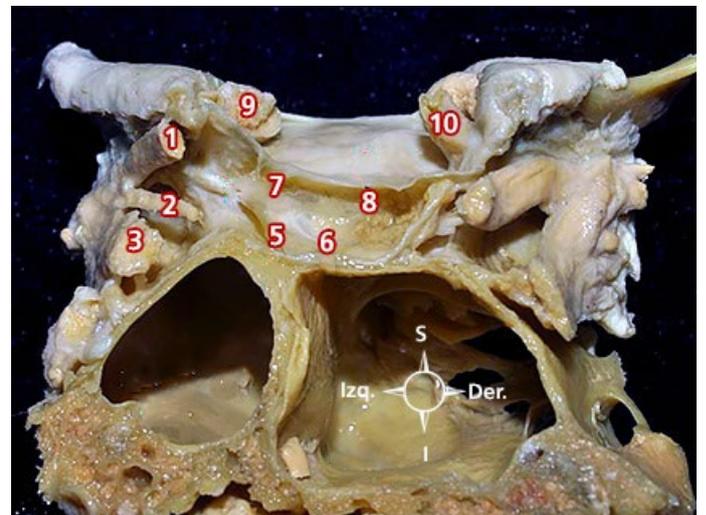


Fig. 13: Corte frontal a nivel de la silla turca.
 1) Nervio oculomotor; 2) Nervio troclear; 3) Nervio oftálmico; 5) Hoja perióstica; 6) Espacio potencial entre la hoja perióstica y la hoja meníngea; 7) Bolsa dural; 8) Diafragma sellar; 9) Nervio óptico; 10) Arteria carótida interna

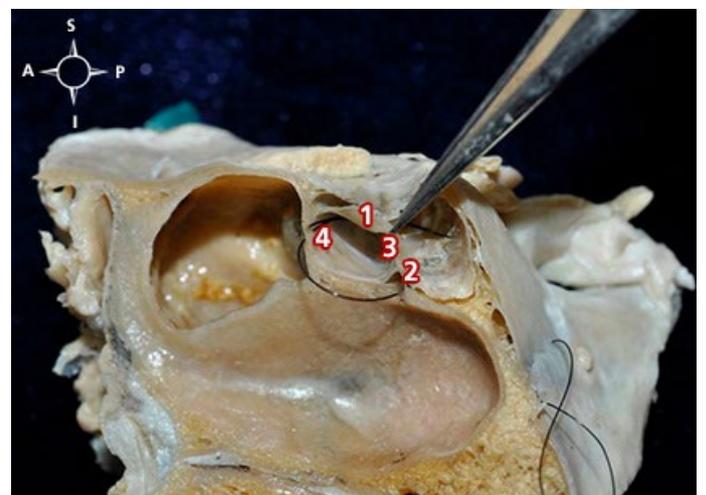


Fig. 14: Vista medial de corte sagital de bloque de seno cavernoso.
 1) Diafragma sellar; 2) Seno intercavernoso; 3) Cápsula hipofisaria rebatida; 4) Hilo introducido entre bolsa dural y capsula hipofisaria

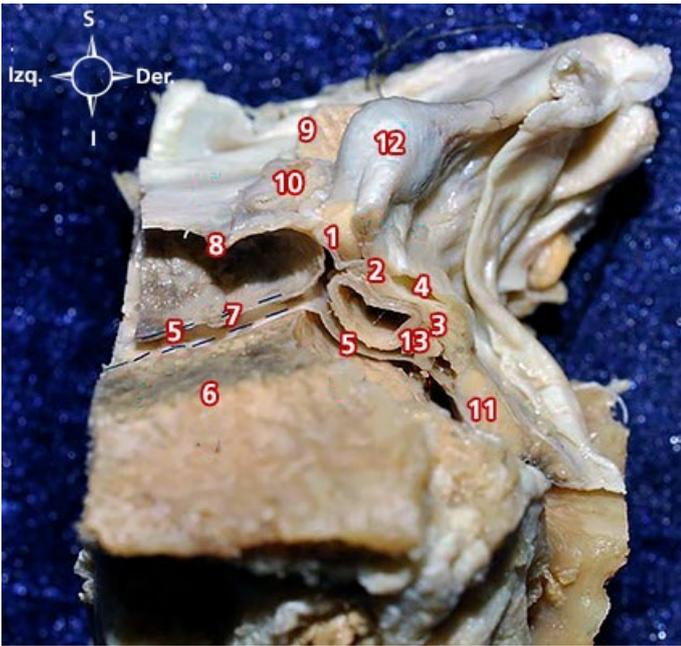


Fig. 15: Corte frontal a nivel de la silla turca.
 1) Nervio oculomotor; 2) Nervio troclear; 3) Nervio oftálmico; 5) Hoja periostica; 7) Bolsa dural; 8) Diafragma selar; 9) Nervio óptico; 10) Arteria carótida interna; 11) Nervio maxilar; 12) Apófisis clinoides anterior; 13) Nervio abducens

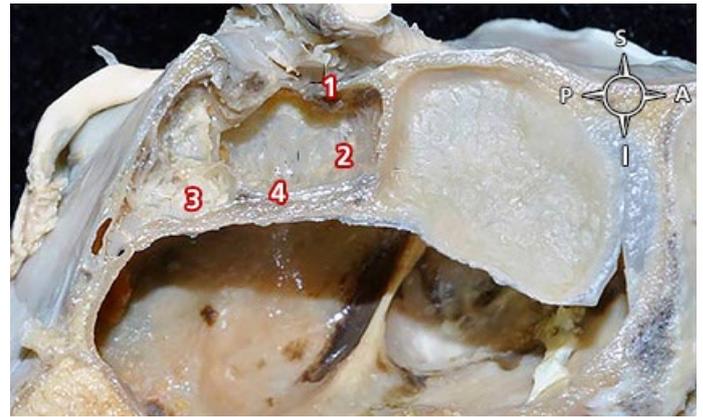


Fig. 17: Vista medial de corte sagital de bloque de seno cavernoso.
 1) Diafragma selar; 2) Cápsula de la hipófisis vista por su superficie medial; 3) Neurohipofisis 4) Fenestras de la cápsula de la hipófisis



Fig. 18: Vista ampliada de la celda hipofisaria.
 1 y 2) Fenestras en la capsula hipofisaria

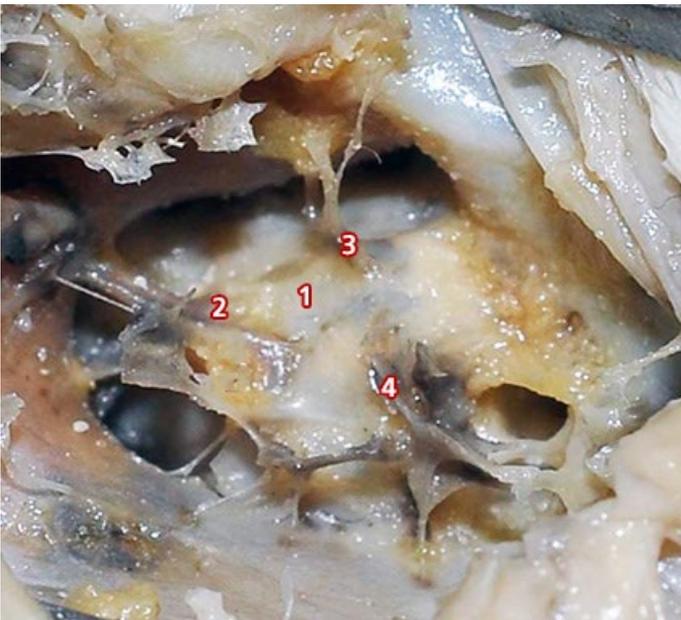


Fig. 16: Vista lateral de celda hipofisaria. Se aprecian las venas hipofisarias que penetran la bolsa dural de la celda hipofisaria.
 1) Bolsa dural; 2,3 y 4) Venas hipofisarias

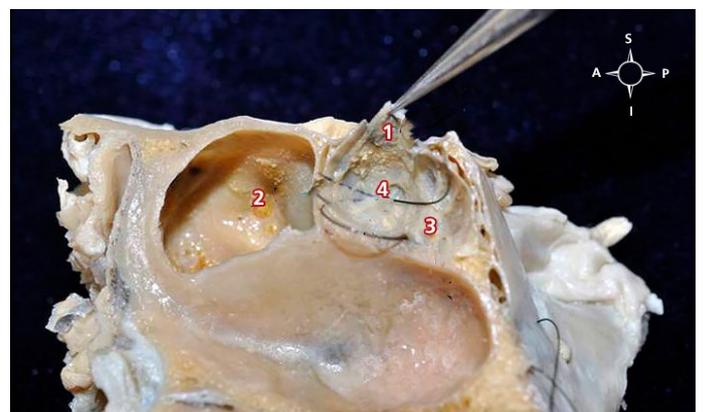


Fig. 19: Vista medial de corte sagital de bloque de seno cavernoso.
 1) Diafragma selar; 2) Cápsula de la hipófisis vista por su superficie medial; 3) Neurohipofisis; 4) Fenestra de la cápsula de la hipófisis

Cápsula hipofisaria:

Es un tejido fibroso que se adhiere al parénquima hipofisario y por su superficie exterior se encuentra en contacto con la bolsa dural. Se observaron fenestras en la cápsula hipofisaria aproximadamente en el 9% de los especímenes (3 de 32). En dos casos se visualizó una fenestra en el tercio medio y en el otro caso dos en el tercio inferior. (Figs. 17, 18, 19, 20)

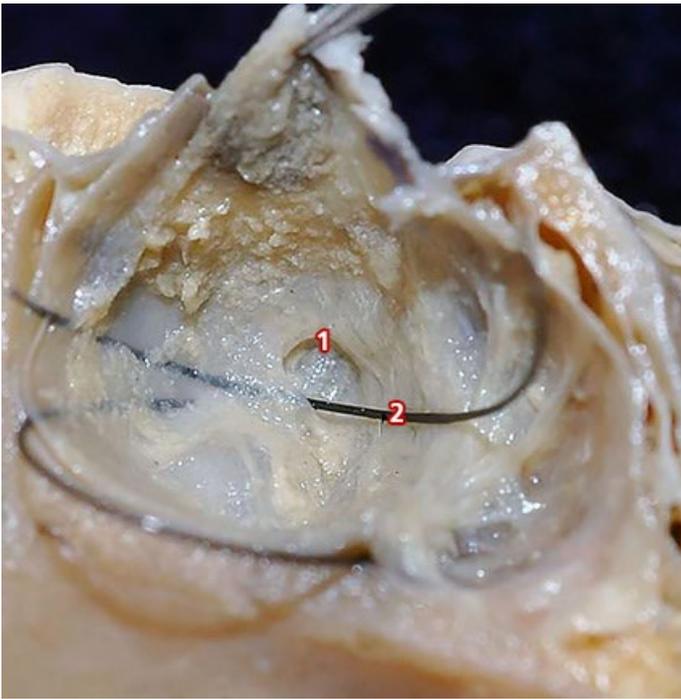


Fig. 20: Vista ampliada de la celda hipofisaria
1) Fenestra en la cápsula hipofisaria; 2) Hilo introducido en la fenestra para constatar la solución de continuidad que se manifiesta entre la capsula y la pared lateral de la celda hipofisaria

Discusión

Numerosos trabajos retrospectivos han intentado identificar los patrones de crecimiento de los adenomas hipofisarios. Ahmadi et al.,³ Campero et al.,⁴ Ogilvy et al.,⁵ Martins et al.⁶ y Jefferson⁷ estudiaron el comportamiento de los adenomas con crecimiento supraselar, al seno cavernoso y al seno esfenoidal. El correlato anatómico de estos patrones dista de ser claro y contundente.

El diafragma selar ha sido estudiado por diversos autores,^{8, 9, 10, 11, 12} Campero et al. propone una clasificación en base al diámetro de la abertura del diafragma. Sin embargo, no queda claro en qué diámetro (antero-posterior o latero-lateral) se basa el autor para realizar la clasificación.

En los especímenes usados en el presente trabajo se encontraron aberturas del diafragma selar de forma redondeada (diámetro anteroposterior y laterolateral aproximadamente iguales) y ovoideas en las cuales el eje mayor es el anteroposterior. Además, no se consideran las superficies del diafragma selar, cuya abertura puede variar de manera considerable. Es por ello que resulta necesario replantear una nueva clasificación considerando tanto la superficie de la abertura diafragmática como de la superficie del tallo hipofisario. La diferencia entre estas dos últimas es la que denominamos SRAD, que representa la superficie real que tiene un adenoma para su expansión supraselar.

La pared lateral de la celda hipofisaria ha sido estudiada por diversos autores en busca de clarificar su naturaleza o incluso su existencia. Kerhtli et al.,¹³ Yokoyama et al.,¹⁴ Dietemann et al.,¹⁵ y Songtao et al.¹⁶ aseguran que está conformada por tejido fibroso y no por duramadre.

En cambio, Campero et al.,¹¹ Yasuda et al.,¹⁸ Marinkovic et al.,¹⁹ Tobenas-Dujardin et al.,²⁰ Yilmazlar et al.,²¹ Domingues et al.²² y Kawase et al.²³ constatan la existencia de una pared lateral dural.

En el presente estudio se ha comprobado que la pared lateral existe, y forma parte de una estructura dural que rodea la hipófisis en toda su superficie. Entonces, proponemos el concepto de bolsa dural a dicha estructura que emerge del diafragma selar y desciende recubriendo todas las caras de la hipófisis.

Además hallamos que la pared lateral aunque muy delgada se encontró sin soluciones de continuidad en todos los casos y constatamos que la cápsula hipofisaria es un tejido fibroso distinto a la pared lateral dural de la celda hipofisaria.

Se observaron en aproximadamente 9 % de los casos (3 de 32 casos) fenestras. Por otro lado Yokoyama et al.¹⁴ ha constatado mediante estudios histológicos, la presencia de defectos en la cápsula hipofisaria.

Las venas hipofisarias que observamos penetrando la bolsa dural a distintas alturas fueron visualizadas también por Oldfield et al. quien las considero puntos débiles de la celda hipofisaria.²⁵

Las paredes lateral y superior de la celda hipofisaria son las únicas que están compuestas exclusivamente por duramadre. Este hecho sumado al hallazgo de fenestras en la cápsula podría explicar la expansión hacia el seno cavernoso de los adenomas hipofisarios. La abertura del diafragma selar varía considerablemente: una SRAD tipo A dificultaría el crecimiento supraselar de los adenomas, en cambio uno tipo B y especialmente tipo C SRAD dejaría vía libre para este.

Conclusiones

La glándula hipófisis junto con su cápsula se encuentran rodeadas por una bolsa dural que emerge del diafragma selar.

Las variaciones de la abertura del diafragma selar y las fenestras observadas en la cápsula hipofisaria podrían explicar los patrones del crecimiento expansivo de los adenomas hipofisarios.

Referencias

1. Rhoton AL. *The cavernous sinus, the cavernous venous plexus, and the carotid collar. Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches*. 1th edition; Lippincott Williams & Wilkins. 51(1):375-410. 2007.
2. Winn H, Youmans JR. Vol. 2. *Brain's Tumors*. Youmans Neurological Surgery. 6th edition. Elsevier. Philadelphia, PA. pp. (1250-1260). 2011.
3. Campero A, Ajler P. *Patrón de crecimiento de los adenomas hipofisarios*. Rev. Argent. Neroc. 29(3):103-109. 2015.
4. Ahmadi J, North CM, Segal HD, Ze CS, Weiss MH. *Cavernous sinus invasion by pituitary adenomas*. AJR:146. 1986.
5. Ogilvy KM, Jakubowski J. *Intracranial dissemination of pituitary adenomas*. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry. 36(2):199-205; 1973.
6. Martins AN, Hayes GJY, Kempe LG. *Invasive Pituitary Adenomas*. J. Neurosurg. 22:268-276. 1965.
7. Jefferson G. *Extrasellar extensions of pituitary adenomas*. Proceedings of the Royal Society of Medicine. 33(7):433-458. 1940.
8. Nomura M, Tachibana O, Yamashita T, Yamashita J, Suzuki M. *MRI evaluation of the diaphragmal opening: using MRI parallel to the transsphenoidal surgical approach*. J Clin, Neurosci. 9(2):175-177. 2002.
9. Renn, WH. Rhoton AL Jr. *Microsurgical anatomy of the sellar region*. J. Neurosurg. 43(3):288-298. 1975.
10. Tachibana O, Yamashita T, Yamashita J, Suzuki M. *MRI evaluation of the diaphragmal opening: using MRI parallel to the transsphenoidal surgical approach*. J Clin, Neurosci. 9(2):175-177. 2002;
11. Ferreri AJ, Garrido SA, Markarian MG, Yañez A. *Relationship between the development of diaphragma sellae and the morphology of the sella turcica and its contain*. Teaching Isidoro Kaplant. UBA. Surg. Radiol. Anat. 14(3):233-239. 1992.
12. Campero A, Yasuda A, Rhoton, AL. *Microsurgical anatomy of the diaphragma sellae and its role in directing the pattern of growth of pituitary adenomas*. Rev. 62(3):717. 2008.
13. Campero, A.; Chorolque, AP.; Martins, C. y Rhoton, A. *Paredes durales del seno cavernoso*. Rev. Arg. Anat. Onl. 3(3):66-71. 2012.
14. Kehrlí P, Ali M, Reis M Jr, Maillot C, Dietemann JL, Dujovny M, Ausman JI. *Anatomy and embryology of the lateral sellar compartment (cavernous sinus) medial wall*. Neurol. Res. 20(7):585-592. 1998.
15. Yokoyama S, Hirano H, Moroki K, Goto M, Imamura S, Kuratsu J-ichi. *Are nonfunctioning pituitary adenomas extending into the cavernous sinus aggressive and/or Invasive?* Neurosurgery. 49(4):857-862. 2001.
16. Dietemann JL, Kehrlí P, Maillot C, Diniz R, Reis MJr, Neugroschl C, Vindclair L. *Is there a dural wall between the cavernous sinus and the pituitary fossa?* Anatomical and MRI findings. Neuroradiology. 40(10):627-630. 1998.
17. Songtao Q, Yuntao L, Jun P, Chuanping H, Xiaofeng S (2009) *Membranous layers of the pituitary gland: histological anatomic study and related clinical issues*. Neurosurgery 64(3 Suppl):1-9, discussion 9-10. 2001
18. Yuling D, Liang L, Chunjiang Y, Ming Z. *Is there an identifiable intact medial wall of the cavernous sinus? Macro and microscopic anatomical study using sheet plastination*. Neurosurgery.;73(1):106-110. 2013
19. Yasuda A, Campero A, Martins C, Rhoton AL Jr, Ribas GC. *The medial wall of the cavernous sinus: microsurgical anatomy*. Neurosurgery.;55(1):179-190. 2004
20. Marinkovic S, Gibo H, Vucevic R, Petrovic P. *Anatomy of the cavernous sinus region*. J Clin Neurosci 8(Suppl 1):78-81. 2001
21. Tobenas-Dujardin AC, Duparc F, Laquerriere A, Muller JM, Freger P. *Embryology of the walls of the lateral sellar compartment: apropos of a continuous series of 39 embryos and fetuses representing the first 6 months of intra-uterine life*. Surg Radiol Anat 25(3-4):252-258. 2003
22. Yilmazlar S, Kocaeli H, Aydinler F, Korfali E. *Medial portion of the cavernous sinus: Quantitative analysis of the medial wall*. Cli. Anat. 18(6):416-422. 2005
23. Domingues RJ, Muniz JA, Tamega OJ. *Morphology of the walls of the cavernous sinus of Cebus apella (tufted capuchin monkey)*. Arq Neuropsiquiatr 57(3B):735-739. 1999
24. Kawase T, van Loveren H, Keller JT, Tew JM. *Meningeal architecture of the cavernous sinus: clinical and surgical implications*. Neurosurgery 39(3):527-534, discussion 534-526. 1996
25. Oldfield EH. *Pituitary pseudocapsule* (editorial). J Neurosurg 2006;104:2-3 [response].



Estudio anatómico del origen de la vena yugular externa *Anatomic Study of the Origin of the External Jugular Vein*



Álvarez, Diego; Mansilla, Alejandra; Mansilla, Sofía; Perona, Mariano; Cerchiari, Emilia

Departamento de Anatomía Facultad de Medicina. Universidad de la República (UdelaR)
Montevideo - Uruguay

E-mail de autor: Diego Álvarez drdiegoalvarezarias@gmail.com

Resumen

Introducción: Se propone identificar el origen más frecuente de la vena yugular externa (VYE) dado que no existe consenso en la bibliografía clásica y contemporánea.

Materiales y métodos: Se disecaron 20 regiones infratemporales, parotídeas y carotídeas en material cadavérico fijado con solución de formaldehído. Se registró la presencia de la VYE y sus venas de origen y la distinta conformación venosa en el origen de la misma.

Resultados: Se identificó la presencia de la vena yugular externa en 90% de los casos. La vena temporal superficial se identificó en el 100% de los preparados, mientras que la vena maxilar interna estaba ausente únicamente en un caso. La vena auricular posterior se identificó en el 70% de los casos. La vena retromandibular estaba presente en el 75% de los casos.

El origen más comúnmente hallado fue la anastomosis de la vena retromandibular con la auricular posterior en el 66% de los casos disecados. En el 28% se originó de la unión de la vena temporal superficial y maxilar interna. En un solo caso la VYE se originó directamente de la rama posterior de la vena retromandibular.

Discusión: Nuestros resultados sugieren que el origen de la vena yugular externa más frecuente es a partir de la vena retromandibular y auricular posterior, sin olvidar la gran variabilidad del sistema venoso superficial del cuello. Creemos necesario, con fines didácticos, que la bibliografía anatomía uniformice la definición y origen de tan importante vena superficial del cuello.

Palabras clave: Origen, vena yugular externa, vena retromandibular, variabilidad

Abstract

Introduction: The external jugular vein is a clinically and surgically relevant, classic anatomical structure of the neck. Despite the variability of the superficial venous system of the neck its origin is not consistently defined throughout anatomical literature. The objective of this study is to identify the most frequent origin of the external jugular vein in order to reach a consensus and avoid ambiguity when teaching this structure.

Material and methods: We dissected 30 parotid and carotid regions from embalmed adult cadavers in the Anatomy Department of the Faculty of Medicine of Montevideo, Uruguay. We studied the presence of the EJV, its branches of origin and the region of origin.

Results: The EJV was present in 84% of cases. It originated from the anastomosis of the posterior branch of the retromandibular vein with the posterior auricular vein in 54%, from the superficial temporal vein and the maxillary vein in 38% and as direct continuation of the posterior branch of the retromandibular vein in 8% of cases.

Discussion: Our results suggest that the most frequent origin of the EJV is from the confluence of the posterior branch of the RMV and the PAV in the carotid region. We believe that anatomic literature should reach a consensus regarding the origin of such an important vein.

Keywords: external jugular vein, retromandibular vein, origin, formation, variability

Introducción

La relevancia clínica de la vena yugular externa (VYE) es innegable. Semiológicamente se comporta como un manómetro venoso,¹ cambiando visiblemente su calibre en función de la presión venosa central.

Resulta un reparo anatómico importante a la hora de realizar bloqueos nerviosos superficiales del cuello, al permitir topografiar el punto nervioso del cuello, mal llamado punto de Erb.²

Representa un importante vaso para la colocación de accesos venosos, y su cateterización para la colocación de accesos centrales o administración de medios de contraste.³

Sin embargo, para tan importante estructura anatómica, existe discordancia entre los textos anatómicos clásicos al momento de definir su origen. Textos clásicos franceses como Testut,⁴ Rouviere⁵ y Poirier-Charpy⁶ afirman que la VYE se origina por la confluencia de la vena temporal superficial (VTS) y la maxilar interna (VMI). Latarjet-Ruiz Liard⁷ sostiene

que se forma a partir de la vena occipital y la auricular posterior (VAP). Textos anglosajones como Gray⁸ sostiene que se forma a partir de la división posterior de la vena retromandibular (VRM) y su unión con la VAP. La VRM a su vez se formaría por la unión de la VTS y la VMI.

Dada la multiplicidad de orígenes planteados por los libros de texto generalmente manejados por los estudiantes de anatomía el objetivo de este estudio es identificar el origen de la VYE y lograr una aproximación hacia un concepto único, evitando así la ambigüedad generada.

Materiales y métodos

Se realizó la disección de 30 regiones parotídea y carotídea, 15 derechas y 15 izquierdas, procedentes de 15 cabezas de cadáveres adultos formolados de ambos sexos, de edades entre 45-90 años, sin antecedentes de patología cervico-facial. Las mismas fueron procesadas bajo las normas de inyección y conservación cadavérica del departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de Montevideo, Uruguay.

Se acondicionó el cadáver fresco, se abordaron los vasos femorales comunes a nivel del triángulo de Scarpa, realizándose su descubierta y la colocación de dos gruesas cánulas, procediéndose al lavado del sistema arterio-venoso con una solución salina de ácido acético al 15%, previo retiro de la cánula venosa y ligadura de la vena, se inyectaron 7-9 litros de solución fijadora, por vía arterial, primero en dirección centrífuga y luego en dirección centrípeta, mediante un sistema de irrigador o bomba de impulsión bajo la fuerza de gravedad, utilizando la solución Montevideo, solución de fijación y conservación.

La inyección se consideró completa cuando se evidenció cierto aumento de volumen en los miembros con signos similares a los de un edema gravitacional. Se conservaron los cadáveres mediante sumersión en una tina con el mismo líquido fijador, durante un plazo variable no mayor a dos semanas.

Se realizó el abordaje de las regiones parotídea y carotídea utilizando una incisión pre auricular, rodeando el lóbulo de la oreja hasta la apófisis mastoides descendiendo por el borde posterior del ECM. Se realizó la disección de la glándula parotídea hasta ubicar el plano vascular en relación con el lóbulo profundo.

Se documentó la presencia de la VYE y sus posibles ramas de origen: VTS, VMI, VRM y VAP. Luego se registró la configuración venosa de origen más frecuente así como la región

donde esto sucedía.

Se definió como "punto de origen" al punto del trayecto venoso donde se observara aumento de calibre vascular dado por la anastomosis de dos o más vasos o por la continuidad de un tronco venoso siguiendo el trayecto y topografía esperada para la VYE.

Se denominó VRM y documentándose como tal, al conducto venoso formado por la unión de la vena temporal superficial y maxilar interna, que tiene un origen, trayecto y terminación dentro de la logia parotídea, y que se habitualmente termina dividido en dos ramas, anterior y posterior, siendo la última participe de la formación de la VYE.

Resultados

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Resultados	n = 30	%
Presencia de:		
Vena yugular externa	26	87
Vena temporal superficial	30	100
Vena maxilar interna	29	97
Vena retromandibular	20	67
Vena auricular posterior	17	57
Conformación de origen		
Retromandibular + Auricular posterior	14	54
Maxilar interna + Temporal superficial	10	38
Rama posterior de Vena Retromandibular	2	8
Región de origen		
Carotídea	14	54
Parotídea	12	46

La vena yugular externa se encontró en 26 hemicabezas. El origen más frecuente fue la anastomosis de la rama posterior de la VRM con la VAP (**Fig 1**) en un 54%, seguido por la unión de la VTS y la VMI en un 38%. (**Fig 2**) Por ultimo documentamos 2 casos donde se originaba como continuación de la rama posterior de la VRM. (**Fig 3**)

En los 4 casos donde no se encontraba presente se halló que la VRM recibía a la vena facial para formar el tronco venoso tiro-linguo-faringo-facial, (**Fig 4**) la cual desembocaba en la vena yugular interna en su 1/3 distal. En estos 4 casos siempre se encontró una VYE contralateral.

La rama de origen más constante fue la VTS, presente en el 100% de los casos, seguida por la VMI, VRM y VAP en ese orden.

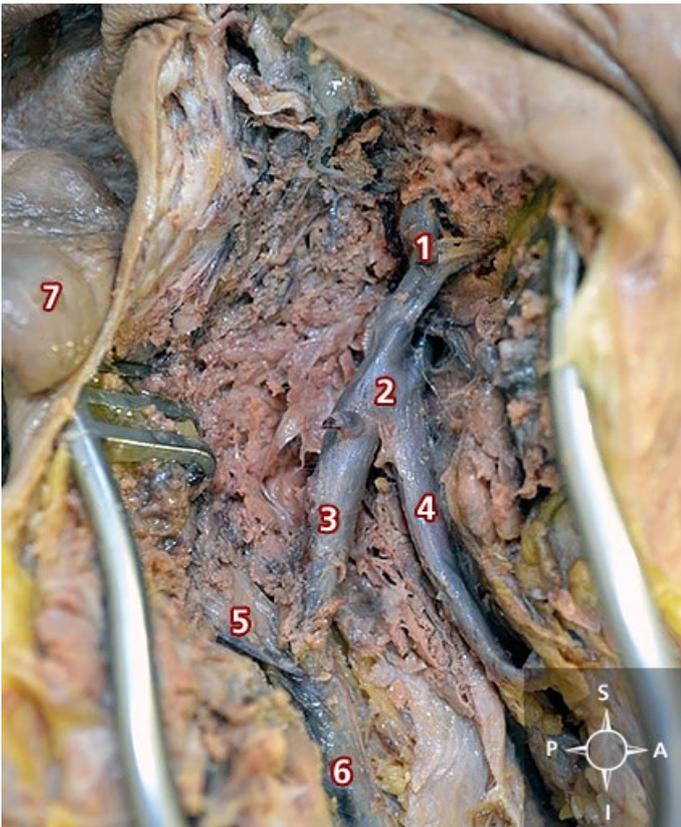


Fig. 1: Origen de la vena yugular externa a partir de la vena auricular posterior y rama posterior de la vena retromandibular (derecha)
 1) Vena maxilar; 2) Vena retromandibular; 3) Rama posterior de la vena retromandibular; 4) Rama anterior de la vena retromandibular; 5) Vena auricular posterior; 6) Vena yugular externa; 7) Pabellón auricular

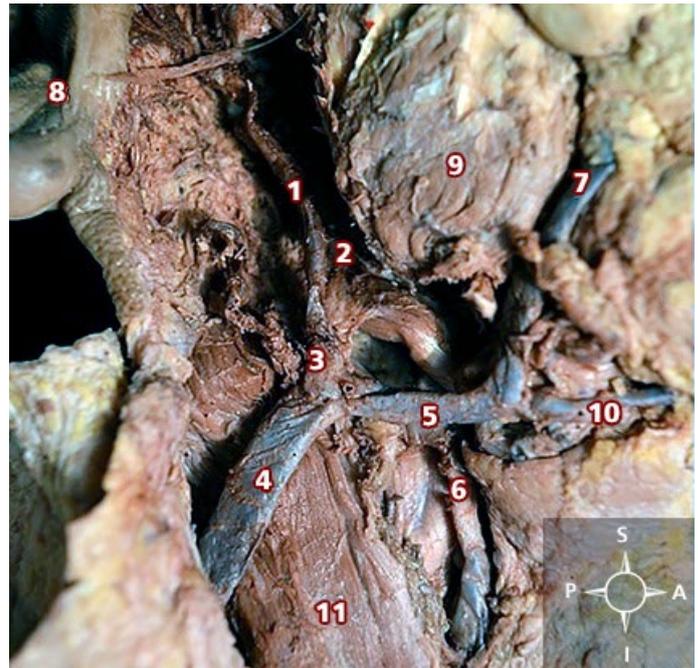


Fig. 3: Origen de la vena yugular externa como continuación de la rama posterior de la vena retromandibular (derecha)
 1) Vena temporal superficial; 2) Vena maxilar; 3) Vena retromandibular; 4) Vena yugular externa; 5) Rama anterior de la vena retromandibular; 6) Vena facial común; 7) Vena facial; 8) Pabellón auricular; 9) Músculo masetero en ángulo mandibular; 10) Vena submental; 11) Músculo esternocleidomastoideo

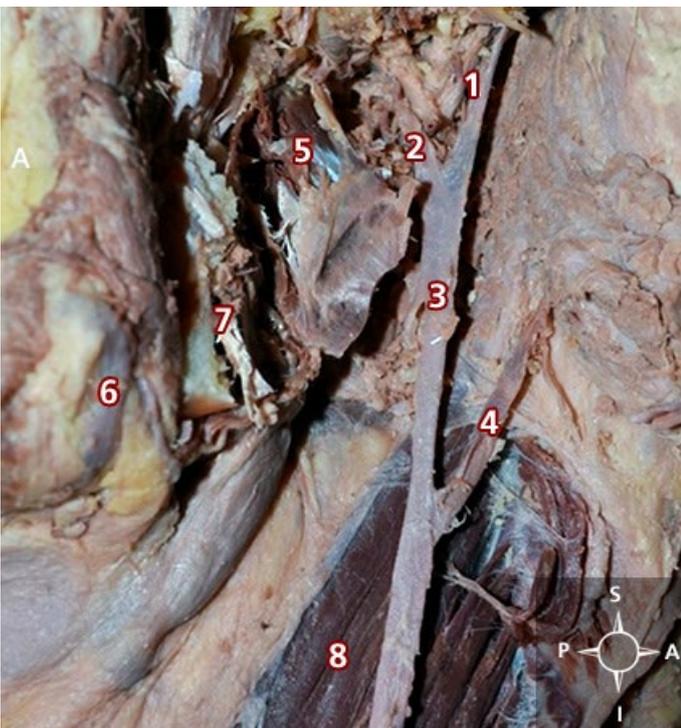


Fig. 2: Origen de la vena yugular externa a partir de la vena temporal superficial y de la vena maxilar. La hemi mandíbula izquierda fue resecada.
 1) Vena temporal superficial; 2) Vena maxilar; 3) Vena yugular externa; 4) Vena auricular posterior; 5) Músculo pterigoideo interno; 6) Vena facial; 7) Ángulo mandibular resecado; 8) Vena yugular interna

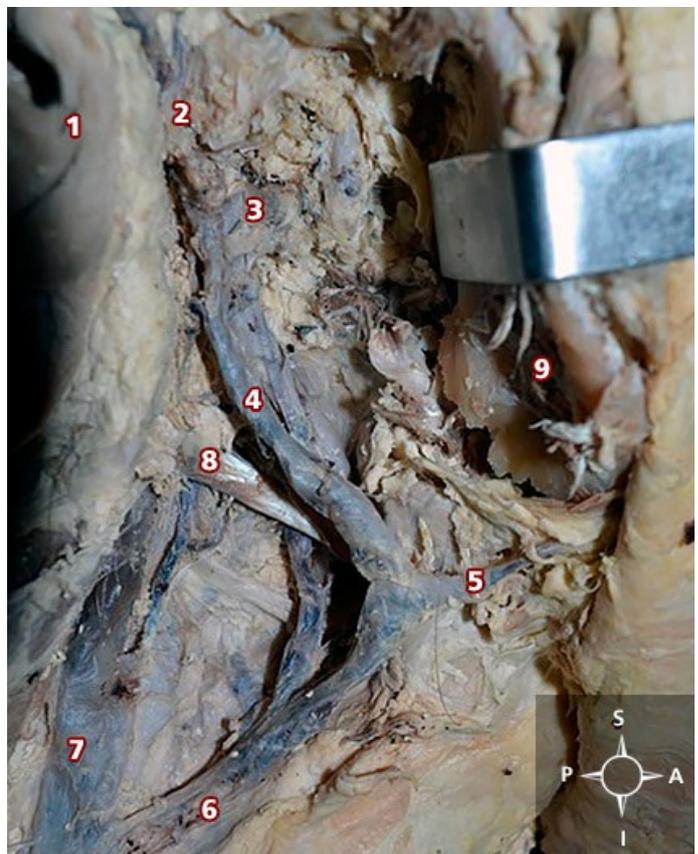


Fig. 4: Ausencia de vena yugular externa. Con el separador se reclina la glándula parótida y parte de la mandíbula para exponer la región (derecha)
 1) Pabellón auricular; 2) Vena temporal superficial; 3) Vena maxilar; 4) Vena retromandibular; 5) Vena facial; 6) Tronco venoso tiro-linguo-faríngeo-facial; 7) Vena yugular interna; 8) Vientre posterior del músculo digástrico; 9) Ángulo de la mandíbula

Discusión

El origen de la VYE a partir de la VRM (ex vena comunicante intraparotidea) y VAP, planteado inicialmente por Brown en 1941,⁹ fue el origen más frecuente hallado por nuestras disecciones estando en concordancia con lo planteado por Gray.⁸

El origen clásico de la escuela anatómica francesa⁴⁻⁶ a partir de la anastomosis entre la VTS y VMI fue el segundo en frecuencia. Estos autores reconocen la presencia de la VRM como un afluente de la VYE y no como uno de sus trocos de origen. El origen planteado por Latarjet-Ruiz Liard⁷ no fue hallado en nuestra casuística.

El origen de la VYE como continuación de la rama posterior de la VRM ya ha sido descrito en la bibliografía. Olabu et al¹⁰ identificaron este origen en 6 casos en 106 venas disecadas. Otros autores presentaron este hallazgo como reportes de caso.¹¹⁻¹³

En 4 de los 30 casos (13,3%) no existía una VYE. Olabu et al reportaron un porcentaje de ausencia similar de 14,4%. Esto ha sido reportado también en casos aislados en la literatura.^{14,15,16}

Es bien reconocida la gran variabilidad del sistema venoso superficial de la cara y el cuello, lo cual se debe a su desarrollo embrionario. Los patrones venosos de la cabeza y el cuello se desarrollan inmediatamente a continuación del desarrollo del cráneo. Su desarrollo es un proceso complejo iniciado por la formación y eventual regresión de las venas cefálicas y está asociado con la formación de espacios venosos intercomunicados, dando la apariencia plexiforme.

La VYE y la VRM se desarrollan como canales secundarios desde plexos capilares tributarios del territorio de la vena cefálica en el cuello y región temporal respectivamente.⁸ En su desarrollo posterior, la retención y regresión selectiva de algunos canales venosos resulta en el patrón venoso definitivo.¹⁷

Conclusión

Creemos que el origen de la vena yugular externa debería consensuarse en todos los textos de anatomía, en la confluencia de la rama posterior de la vena retromandibular y la vena auricular posterior, dejando en claro la variabilidad del sistema venoso superficial del cuello.

Esto resulta necesario para homogeneizar criterios sobre

la anatomía vascular del cuello, no solo para transmitir un único concepto a los estudiantes sino también unificar conceptos a nivel de anatomistas y especialistas.

Referencias

1. Baumgartner, I. & Bollinger, A. *Diagnostic importance of the jugular veins*. Vasa. 1991; 20: 3-9.
2. Tubbs RS, Loukas M, Salter EG, Oakes WJ. Wilhelm *Erb and Erb's point*. Clin Anat. 2007;20: 486-8.
3. Chauhan NK, Rani A, Chopra J, Rani A, Srivastava AK, Kumar V (2011) *Anomalous formation of external jugular vein and its clinical implication*. Natl J Maxillofac Surg 2:51-53.
4. Testut L. *Tome 1: Angeiologie – Systeme nerveux central. Traite D'Anatomie Humaine*. 4th edition. Paris; 1899: pp 286-287.
5. Rouviere H, Delmas A. *Tomo 1: Cabeza y cuello. Anatomia Humana*. 11a edicion. Barcelona: Masson; 2005: pp 256.
6. Poirier P, Charpy A. *Tome 2, Fascicule 3o: Angeiologie: Capillaires, Veines. Traite D'Anatomie Humaine*. 10th edition. Paris; 1902: pp 928.
7. Latarjet M, A Ruiz Liard. *Tomo 2. Anatomia Humana*. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2008: pp. 1044.
8. Standring S. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 41th ed. Elsevier; 2016: pp. 459, 619.
9. Brown S. *The external Jugular vein in American Whites and Negroes*. American Journal of Physical Anthropology 1941; 28(2):213-226.
10. Olabu B et al. *Variation anatomy of the external jugular vein*. Anatomy Journal of Africa. 2015. 4(1): 518 – 527
11. Nayak BS, Soumya KV. *Abnormal formation and communication of external jugular vein*. International Journal of Anatomical Variations 2008; 1: 15-16.
12. Choudhary S, Sharma AK, Singh H. *Undivided Retromandibular Vein Continuing As External Jugular Vein With Facial Vein Draining Into It: An Anatomical Variation*. JK Science 2010; 12(4):203 – 204.
13. Vadgaonkar R, Rai R, Ranade AV, Pai MM, Prabhu LV, Ashwin K, Jiji PJ. *An anomalous left external jugular vein draining into right subclavian vein*. Bratisl Lek Listy. 2008; 109(10):461- 462.
14. Balachandra N, Padmalatha K, Prakash BS, Ramesh BR. Variation of the veins of the head and neck—external jugular vein and facial vein. Int J Anat Var 2012 (5):99-101.
15. Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R (1988) *Compendium of human anatomic variation*. Urban and Schwarzenberg, Baltimore.
16. Cvetko E. *A case of left-sided absence and right-sided fenestration of the external jugular vein and a review of the literature*. Surg Radiol Anat. 2015 Sep;37(7):883-6
17. Padgett DH. *The development of the cranial venous system in man: from the viewpoint of comparative anatomy*. Contrib Embryol 1957;247:79-153



Abordaje anátomo-quirúrgico del nervio obturador *Anatomical-surgical approach of the obturator nerve*



Mansilla, Sofía¹; Cancela, Nicolás¹; Borgno, Laura M.²

Departamento de Anatomía Facultad de Medicina. Universidad de la República (UdelaR)
Montevideo - Uruguay

E-mail de autor: Laura Borgno lborgno@hotmail.com

¹ Ayudante de Clase Departamento de Anatomía

² Profesora Adjunta Departamento de Anatomía

Resumen

Introducción: El tratamiento de elección para el atrapamiento del nervio obturador es la liberación quirúrgica ya sea por vía anterior o laparoscópica. El objetivo del presente trabajo es presentar el estudio morfométrico del nervio obturador, sus principales características anatómicas y sus relaciones con las principales estructuras con los que se relaciona.

Material y Métodos: 18 piezas formolizadas, de cadáveres adultos, de ambos sexos y lados.

Resultados: Todos los nervios obturadores se dividieron en 2 ramas: anterior y posterior, 8 fueron intrapelvianos o en el canal y 10 extrapelvianos.

La distancia media desde la espina iliaca anterosuperior a la salida del nervio fue de 103.66 mm y desde la espina del pubis 24.38 mm. Desde la rama del pubis a su emergencia en sentido caudal fue de 19.88 mm. Entre la arteria femoral y el tronco del nervio el promedio fue de 20.08 mm. 88.89% de los casos la rama posterior se ubicó posterior al m. obturador externo y en el 55.5% se dividió en 4 ramas. La rama anterior transcurrió siempre por detrás del m. aductor largo, dando entre 2 y 6 ramas.

Discusión: El nervio obturador se topografía con relativa facilidad teniendo en cuenta los reparos óseos y vasculares de la región especialmente con el pubis y la arteria femoral. Las ramas terminales del nervio pueden observarse con igual frecuencia a nivel intra como extrapelviano.

Conclusiones: El conocimiento de las principales relaciones con las estructuras que se relacionan con el nervio es el fundamento para una cirugía o un bloqueo adecuada.

Palabras clave: Nervio obturador, Neuralgia del obturador.

Abstract

Introduction: The treatment of choice of obturator nerve entrapment is the surgical release either anteriorly or laparoscopically. The aim of the following work is to present a morphometric study of the obturator nerve, its main anatomical characteristics and relationships.

Material and Methods: 18 adult-cadaveric pieces fixed in formaldehyde-base solution of both sexes and sides.

Results: All obturator nerves were divided into 2 branches: anterior and posterior, 8 succeeded intrapelvic or in the canal, and 10 extrapelvic. The average distance from the anterosuperior iliac spine to the nerve outlet was 103.66 mm and from the pubis spine 24.38 mm. From the branch of the pubis to its emergence in caudal direction was 19.88 mm. Between the femoral artery and the nerve trunk, the average was 20.08 mm. 88.89% of the cases the posterior branch was located posterior to external obturator muscle and in 55.5% it was divided into 4 branches. The anterior branch always passed behind large adductor muscle, giving between 2 and 6 branches.

Discussion: It is relatively easy to find the obturator nerve considering the bony and vascular landmarks of the region especially with the pubis and femoral artery. The terminal branches of the nerve can be observed with equal frequency at the intra-extra-pelvic level.

Conclusion: The knowledge of the main relationships of the obturator nerve is key for surgery or an adequate blockage.

Keywords: Obturator nerve, Obturator neuralgia

Introducción

El nervio obturador (NO) cobra jerarquía tanto por ser asiento de patología propia, como por constituir blanco de los bloqueos nerviosos de miembro inferior en el contexto de las cirugías de artroplastias de rodilla o reconstrucciones ligamentarias de la misma.¹⁻⁴

La neuropatía del NO es muy poco conocida y se destaca por su difícil diagnóstico y tratamiento. Se debe fundamen-

talmente a presión y lesión sobre el nervio. Sus principales causas son la compresión, sección traumática y con mucho menos frecuencia, tumores propios.^{1-3,5-7}

Se presenta clínicamente con dolor inguinal y referido a la rodilla, pérdida de fuerza en los movimientos de aducción de la cadera, e hipoestesia en la cara interna de muslo.^{1-3,6,7}

Dentro del arsenal diagnóstico se destaca la Resonancia Nuclear Magnética (RMN) y la Electromiografía.

La RNM es de utilidad para valorar el trayecto del nervio y sus relaciones, mientras que la Electromiografía constituye el principal estudio diagnóstico de neuropatía del NO.^{2,3,6}

Dentro del arsenal terapéutico se destaca: el bloqueo nervioso percutáneo local y la liberación quirúrgica, siendo esta última el tratamiento de elección.¹⁻³

En cuanto al bloqueo percutáneo, existen diversas técnicas para su realización. Se destaca la técnica clásica de Labat y la técnica paravascular. La primera se realiza puncionando a 1,5 cm lateral y caudalmente a la espina del pubis, mientras que la segunda se realiza punzando sobre el punto medio de una línea que se extiende sobre el ligamento inguinal desde la arteria femoral al tendón del músculo aductor largo.⁸⁻¹⁰

Ambas técnicas pueden ser guiadas por ultrasonografía, lo que permite una mejor identificación de las estructuras anatómicas y sus relaciones, y han sido reportados mayores porcentajes de éxito cuando se utiliza esta técnica.^{2,11}

Sin embargo, la amplia variabilidad del NO en cuanto a su trayecto y la complicada anatomía de la región, hace de su bloqueo nervioso una de las técnicas de anestesia regionales más exigentes.^{11,12}

La liberación quirúrgica debe ser considerada en aquellos pacientes con síntomas refractarios al tratamiento médico o al bloqueo percutáneo local.^{6,13}

Puede realizarse por abordaje abierto anterior o por abordaje laparoscópico totalmente extraperitoneal. El primero permite valorar el trayecto intermuscular y fascial. El segundo permite una visión más panorámica de la región, explorando con un mismo acceso la región pélvica extraperitoneal.^{1,7,13}

Cualquiera sea su abordaje, el conocimiento anatómico del NO constituye la piedra angular en vistas al abordaje percutáneo y al planeamiento quirúrgico²

Siguiendo a los autores clásicos como Testut, Rouviere-Delmas y Latarjet-Ruiz Liard, el NO origina de la conjunción de las ramas anteriores de los nervios raquídeos lumbares segundo, tercero y cuarto. Emerge por dentro del borde medial del músculo psoas para descender siguiendo la pared lateral de la pelvis aplicado a la aponeurosis de músculo obturador interno por encima de los vasos obturadores. Conforman junto con la arteria y vena obturatriz el paquete vasculonervioso obturador que ingresa en el conducto obturador.¹⁴⁻¹⁶

En su emergencia se localiza en un triángulo formado por

la arteria femoral, el músculo aductor largo y el ligamento inguinal.²

Variablemente, a nivel intra-pélvico, en el conducto o a nivel extra-pélvico se divide en sus 2 ramas terminales: anterior y posterior.^{1,16}

La rama anterior transcurre por delante de los músculos obturador externo y aductor corto, y por detrás de los músculos pectíneo y aductor largo. Brinda un ramo para el músculo pectíneo ocasionalmente, 3 ramos musculares para los músculos aductor corto, aductor largo y grácil; y 1 ramo cutáneo que se distribuye en la piel de la cara interna del muslo.

La rama posterior transcurre entre el músculo pectíneo y el músculo obturador externo (al que ocasionalmente perfora a nivel de su porción superior) y luego por delante de la porción oblicua del músculo aductor mayor y por detrás del músculo aductor corto. Brinda un ramo muscular para el músculo obturador externo y varios ramos musculares para el músculo aductor mayor, así como ramos articulares para la articulación coxo-femoral y otros cutáneos que se distribuyen en la piel de la región poplíteo.¹⁴⁻¹⁶

Es por todo esto que el NO se destaca por lo complejo de su ubicación y trayecto, y sus relaciones vasculo-musculares, además de sus múltiples variantes que le otorgan diferente presentación para su descripción y abordaje.

El presente trabajo es un estudio de tipo descriptivo transversal, cuyo objetivo fue estudiar la anatomía del NO en relación a los reparos óseos y vasculares de la región en vistas al bloqueo selectivo mediante técnica percutánea y a la planificación del abordaje quirúrgico, así como el estudio de sus ramas terminales y su distribución motora extrapelviana.

Materiales y método

Se utilizaron 18 miembros inferiores de cadáveres adultos de edad entre 30 y 90 años, formolizados, de ambos sexos (8 hombres y 10 mujeres) y lados (10 derechos y 8 izquierdos).

Se realizó la disección de la región inguino-crural y obturatriz en los laboratorios del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República (UdelaR) siguiendo la Guía de Trabajos Prácticos del Profesor Dr. A. Ruiz Liard.

La misma se realizó mediante una incisión de piel desde la espina ilíaca antero-superior hasta la espina del pubis; desde

allí oblicua hacia abajo y adentro hacia el lado interno saliente del tendón del aductor largo y luego se realiza la sección longitudinal siguiendo el eje del músculo grácil hasta el borde posterior del cóndilo interno del fémur.

Luego se reclinó el colgajo hacia afuera, para luego realizar la disección de los planos profundos y del contenido de la región. Se seccionó el músculo aductor largo y del músculo pectíneo a 2 y 3 cm respectivamente de su inserción pubiana, previo decolamiento cuidadoso de sus caras profundas.

Se procedió a liberar el músculo aductor corto de la misma forma que el músculo aductor largo. De esta manera la cara anterior del músculo aductor mayor y los elementos obturadores quedaron expuestos en su totalidad.¹⁷

Se registraron los siguientes datos:

1. Distancia desde la espina iliaca antero-superior (EIAS) a la emergencia del NO (**Fig.1**)
2. Distancia desde la espina del pubis (EP) a la emergencia del NO (**Fig.1**)
3. Distancia caudal desde la rama horizontal del pubis a la emergencia del NO (**Fig.1**)
4. Distancias entre el tendón músculo aductor largo y la arteria femoral (**Fig.1**)
5. Distancia entre la arteria femoral (AF) y el NO (**Fig.1**)
6. Número de ramas de división del NO
7. Topografía de división del NO (**Figs. 2 y 3**)
8. Relación de la rama anterior (RA) con el músculo aductor largo (MAL)
9. Número de ramas motoras de división de la RA
10. Relación de la rama posterior (RP) con el músculo obturador externo (MOE)
11. Número de ramas motoras de división de la RP

Todas las distancias fueron realizadas mediante el uso de un calibre milimetrado digital, y por 2 de los autores del trabajo.

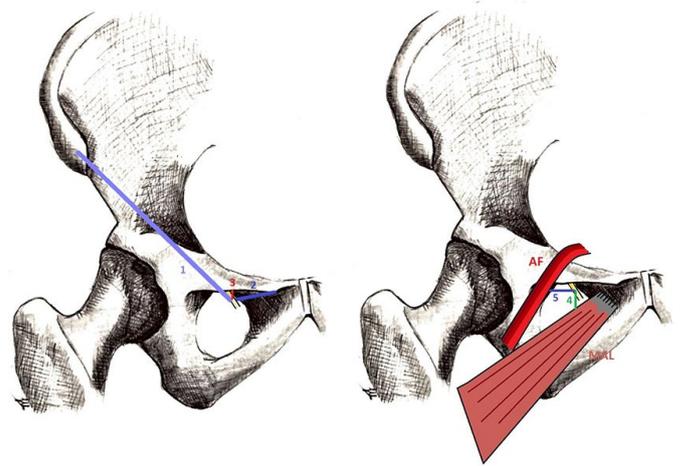


Fig. 1: Esquema de los reparos anatómicos utilizados y sus distancias al nervio obturador. 1) Distancia desde la EIAS a la emergencia del NO; 2) Distancia desde la EP a la emergencia del NO; 3) Distancia desde la rama horizontal del pubis hasta la emergencia del NO; 4) Distancia desde el tendón del MAL a la emergencia del NO; 5) Distancia desde la AF a la emergencia del NO

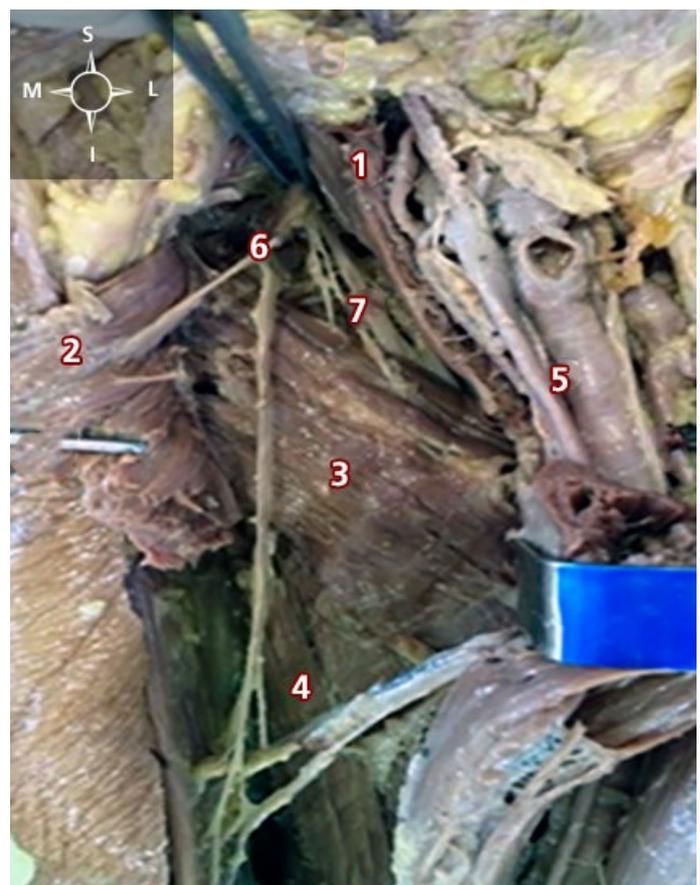


Fig. 2: Disección de la región inguino-crural y obturatriz. Se observa la división intraspéptica del NO.

1) Músculo pectíneo; 2) MAL; 3) Músculo aductor corto; 4) Músculo aductor mayor; 5) Vasos femorales; 6) Rama anterior del NO; 7) Rama posterior del NO

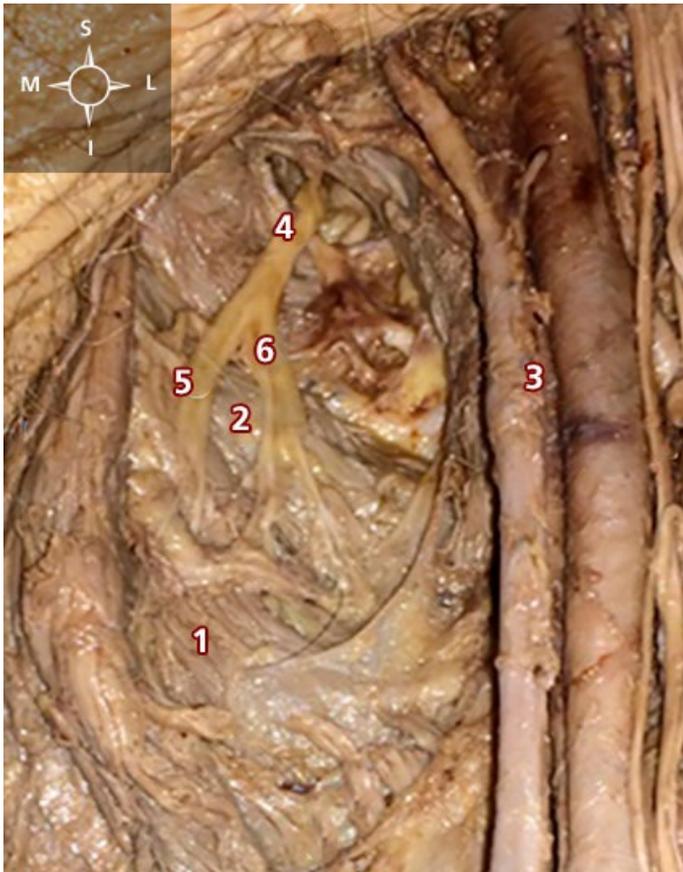


Fig. 3: Diseción de la región inguino-crural y obturatriz. Se observa la división extrapélvica del NO.

1) MAL; 2) Músculo aductor corto; 3) Vasos femorales; 4) NO; 5) Rama anterior del NO; 6) Rama posterior del NO

Resultados

Los resultados obtenidos se exponen a continuación:

1. La distancia desde la EIAs a la emergencia del NO fue de aproximadamente 103.66 mm con un rango entre 86 y 118 mm. A derecha se registró una media de 106,4 mm y a izquierda de 100,25 mm.
2. La distancia desde la EP a la emergencia del NO fue de 24.38 mm (14-30 mm). A derecha se registró una media de 26,6 mm y a izquierda de 21,62 mm.
3. La distancia desde la rama horizontal del pubis en sentido caudal a la emergencia del NO fue de 19.88 mm (12-29 mm). A derecha se registró una media de 19 mm y a izquierda de 21 mm.
4. La distancia entre el tendón músculo aductor largo y la arteria femoral 25,83 (8-39 mm)

5. La distancia entre la arteria femoral y el tronco del NO fue en promedio de 20.08 mm (15-26 mm)
6. En relación a las ramas terminales, todos los nervios obturadores (100%, n=18) se dividieron en 2 ramas terminales: anterior y posterior. (Fig. 2 y 3).
7. La topografía de dicha división sucedió en 8 casos en situación intrapélvica-en el canal obturador (44,4%) y en 10 casos en situación extrapélvica (55,6%).
8. La rama anterior transcurrió siempre por detrás del MAL.
9. Originó un promedio de 4 ramas (2 a 6 ramas). En el 50% de los casos (n=9) fue observada su división en 4 ramas, mientras que su división en 5 ramas fue en el 22,22% (n=4), en 3 ramas en el 16,66% (n=3) y su división en 2 y 6 ramas fue observada en el 5,55% de los casos (n=1) respectivamente.
10. Del total de ramas registradas, el 91,78% (n=67) correspondieron a ramos motores. Se observaron ramos para los músculos aductor corto en el 88.88% de los casos (n=16), MAL en el 94.44% de los casos (n=17) y Grácil en el 88.88% de los casos (n=16) Así mismo, presentó ramas motoras para el músculo pectíneo en el 55.55% de los casos. (n=10). (Tabla I)
11. La rama posterior transcurrió posterior al MOE en el 88.89% de los casos (n=16), y anterior al mismo en el 11.11% (n=2).
12. Originó un promedio de 3 ramas (2 a 4 ramas). En el 55,50% de los casos (n=10) se dividió en 4 ramas, en el 33,33% (n=6) en 3 ramas y en el 11,11% (n=2) en 2 ramas.
13. Del total de ramas registradas, el 85,48% (n=53) correspondieron a ramos motores.

Su territorio motor constó de ramos para los músculos: obturador externo en el 83.3% de los casos (n=15) y para el músculo aductor magno en el 94.44% de los casos (n=17). Así mismo, presentó ramas motoras para los músculos aductor corto en el 55.55% (n=10) de los casos. Únicamente en 1 de los registros se observó un ramo para el MAL (5,55%). (Tabla I)

	MOE	MAC	MAM	MP	MAL	MG
Rama Anterior	-	88.88% n=16	-	55.55% n=10	94.4% n=17	88.88% n=16
Rama Posterior	83.33% n=15	55,55% n=10	94.44% n=17	-	5.55% n=1	-

Tabla I: Distribución de los ramos motores de las ramas del nervio obturador.
MOE: Músculo Oblicuo Externo; MAC: Músculo Aductor Corto; MAM: Músculo Aductor Magno; MP: Músculo Pectíneo; MAL: Músculo Aductor Largo; MG: Músculo Grácil.

Discusión

El NO es fácilmente reparable a través de estructuras óseas de la Región, lo que adquiere jerarquía en vistas a su bloqueo nervioso. De estas últimas se destacan por su fácil reparo la EIAS y el EP, relaciones que han sido bien documentadas.^{11,18,19}

Autores como Jo et al, informan que la distancia existente entre la EIAS y la emergencia del NO es de 113.4±6.5 mm a la derecha y 114.2±7.4mm a la izquierda, y de la EP a la emergencia del NO de 30.5±4.4 mm a derecha y 30.3±5.4mm a izquierda, resultados que concuerdan con nuestros hallazgos.²

La distancia entre la EP y la emergencia del NO ha sido además objeto de otros estudios realizados con pacientes mediante ultrasonografía, donde se ha determinado que la misma oscila entre 19.9 ± 2.6mm.^{11,18,19}

Los resultados de esta investigación en relación a la distancia caudal a la rama horizontal del pubis a la emergencia del NO (19.88 mm) fueron similares a los reportados por Jo et al, que oscilaron entre 18.5±3.2 mm en el muslo derecho y de 19.7±5.2 mm en el izquierdo

El NO puede ser localizado entre el tendón del músculo aductor largo y la arteria femoral, por lo que es fundamental entender que el mismo no es mayor a los 30 mm tanto en nuestra serie como en los estudios analizados, con un promedio de 25 mm.²

Clásicamente el NO se divide en dos ramas terminales según los autores clásicos: anterior y posterior.¹⁴⁻¹⁶

Sin embargo, autores contemporáneos han descrito la presencia de una tercera rama: el nervio obturador accesorio, el cual presenta una incidencia de aproximadamente 13.3%.^{20,21} En la muestra analizada no hemos encontrado esta tercera rama.

La situación de la división del NO es muy discutida. Si bien en el presente estudio, encontramos que originan con una

frecuencia casi similar tanto a nivel intrapélvico/transpélvico como extrapélvico, la mayoría de los estudios similares realizados coinciden que el NO se divide con mayor frecuencia a nivel intrapélvico (75%) y en menor medida a nivel extrapélvico (25%).²²

La rama anterior del nervio, siempre transcurre por detrás del músculo aductor largo y se divide de 2 a 6 ramas y se distribuyen en la región a nivel muscular, articular como cutáneo.

La rama anterior inerva motoramente a los músculos aductor largo (94,4%), aductor corto (88,9%) y grácil (88,9%). De forma variable inerva al músculo pectíneo, encontrándose en el presente trabajo en aproximadamente la mitad de los casos una rama con destino al mismo en comparación con una incidencia de la misma del 4.76% en trabajos publicados.²²

La rama posterior transcurrió posterior al MOE en el 88.89% de los casos, y anterior al mismo en el 11.11% (n=2), dividiéndose en 2, 3 o 4 ramas de finalización muscular articular o cutánea. Otros autores han registrado resultados similares, encontrando un división en 2 ramas con mayor frecuencia (60,11%) en 3 ramas (19.04%) en 1 rama (13.69%) y en 4 ramas (7,14%).²²

La rama posterior inerva motoramente a los músculos obturador externo y músculo aductor largo. El primero de forma variable según los resultados del presente estudio (83.33%) y el segundo en forma sistemática (94.44%) lo que concuerda con los autores clásicos y otros estudios contemporáneos.²²

Así mismo, la rama posterior, en ocasiones inerva a los músculos aductor largo y corto, por lo que ambos músculos reciben doble inervación por ambas ramas terminales del NO. En cuanto al primero este se encuentra doblemente inervado en el 5,55% de los casos según el presente estudio, y alcanza porcentajes de 7.14% en estudios similares. En cuando al segundo este se encuentra doblemente inervado en el 44,4% de los casos según el presente estudio, y alcanza porcentajes mayores (70.3%) en estudios similares.²²

Conclusiones

El conocimiento anatómico es la piedra angular de toda exploración clínico-semiológica y quirúrgica. Es por ello que el minucioso conocimiento anatómico del NO y sus variantes morfológicas son fundamentales en vistas al diagnóstico y tratamiento de su patología.

Si bien el nervio obturador corresponde a un nervio profundo, puede ser ubicado con facilidad utilizando reparos óseos como son la EIAS y la EP, y dada su proximidad con la arteria femoral, también puede localizarse siguiendo el pulso de la misma o mediante ecodoppler.

El conocimiento de las principales relaciones del mismo con las estructuras que lo rodean es el fundamento para una cirugía o bloqueo adecuado, evitando de esta forma la lesión de otras estructuras de la región y permitiendo la realización de abordajes mínimamente invasivos.

Referencias

1. Moreno-Egea A. *Neuralgia del obturador: manejo clínico y descripción de una nueva forma de abordaje combinado para la valoración integral de su trayecto. Revisión de la bibliografía.* Rev Hisp Hernia. 2015;3(4):147-54.
2. Jo SY, Chang JC, Bae HG, Oh JS, Heo J, Hwang JC. *A morphometric study of the obturator nerve around the obturator foramen.* J Korean Neurosurg Soc. 2016;59(3):282-6.
3. Trescot AM. *Obturator Nerve Entrapment: Pelvic.* Springer Int Publ Switz. 2016;9(2):255-69.
4. Runge C, Borglum J, JM J, Kobborg T, Pedersen A, Sandberg J, et al. *The Analgesic Effect of Obturator Nerve Block added to a Femoral Triangle Block after total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial.* Reg Anesth Pain Med. 2016;41(4):445-51.
5. Takahashi H, Hara M, Tsuboi K, Sagawa H, Ishiguro H, Matsuo Y, et al. *Laparoscopically resected Obturator Nerve Schwannoma: A Case Report.* Asian J Endosc Surg. 2016;9:307-10.
6. Sison J. *Obturator Neuropathy.* Curr Rev Musculoskelet Med. 2008;1:234-7.
7. Rigaud J, Labat J-J, Riant T, Bouchot O, Robert R. *Obturator Nerve Entrapment: Diagnosis and Laparoscopic Treatment: Technical Case Report.* Neurosurgery. 2007;61(1):E175.
8. Imbellioni LE. *Bloqueos periféricos para cirugía de extremidad inferior.* Rev Mex Anestesiología. 2007;30(1):265-8.
9. Corujo A. *Viejos Bloqueos, Nuevos Abordajes: Bloqueo Ciático Anterior Medio Femoral (CAMFE) Bloqueo Subpectíneo del Obturador.* Rev Chil Anest. 2011;40:238-46.
10. Taboada M, Rodríguez J, Alvarez J. *Bloqueos Nerviosos Periféricos para anestesia quirúrgica y analgesia postoperatoria de la extremidad inferior.* Rev Esp Anestesiología Reanim. 2003;(50):510-20.
11. Akkaya T, Ozturk E, Comert A, Ates Y, Gumus H, Ozturk H, et al. *Ultrasound-Guided Obturator Nerve Block: A Sonoanatomic Study of a New Methodologic Approach.* Anesth Analg. 2009;108(3):1037-41.
12. Kumka M. *Critical sites of entrapment of the posterior division of the obturator nerve: anatomical considerations.* J Can Chiropr Assoc. 2010;54(1):33-42.
13. Bradshaw C, McCrory P, Bell S, Brukner P. *Obturator Nerve Entrapment.* Am J Sports Med. 1997;25(3):402-8.
14. Testut L. *Tratado de Anatomía Humana.* 6ta Edició. Barcelona: Salvat; 236-238 p.
15. Rouviere H, Delmas A. *Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional.* 9na Edició. Acosta Vidrio E, editor. Barcelona: Masson; 1987. 472-473 p.
16. Latarjet M, Ruiz Liard A. *Anatomía Humana.* 4ta Edición. Pró EA, editor. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010. 848-850 p.
17. Ruiz Liard A, Zunino Praderi J. *Anatomía: Guía de Trabajos Prácticos.* Montevideo: Oficina del Libro; 1976. 78-81 p.
18. Locher S, Burmeister H, Bohlen T, Eichenberger U, Stoupis C, Moriggl B, et al. *Obturator Nerve Block.* Pain Med. 2008;9(8):1012-5.
19. Feigl GC, Ulz H, Pixner T, Dolcet C, Likar R, Sandner-Kiesling A. *Anatomical investigation of a new vertical obturator nerve block technique.* Ann Anat [Internet]. 2013;195(1):82-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2012.05.008>
20. Akkaya T, Comert A, Kendir S, Acar HI, Gumus H, Tekdemir I, et al. *Detailed anatomy of accessory obturator nerve blockade.* Minerva Anestesiología. 2008;74(4):119-22.
21. Katriasis E, Anagnostopoulou S, Papadopoulos N. *Anatomical observations on the accessory obturator nerve (based on 1000 specimens).* Anat Anz. 1980;148(5):440-5.
22. Anagnostopoulou S, Kostopanagiotou G, Paraskeuopoulos T, Chantzi C, Lolis E, Saranteas T. *Anatomic Variations of the Obturator Nerve in the Inguinal Region: Implications In Conventional and Ultrasound Regional Anesthesia Techniques.* Reg Anesthesia Pain Med. 2009;34(1):33-9.



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

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2018

