

Revista Argentina de Anatomía Online

5
Años

ENERO - FEBRERO - MARZO 2014, VOLUMEN 5, NÚMERO 1

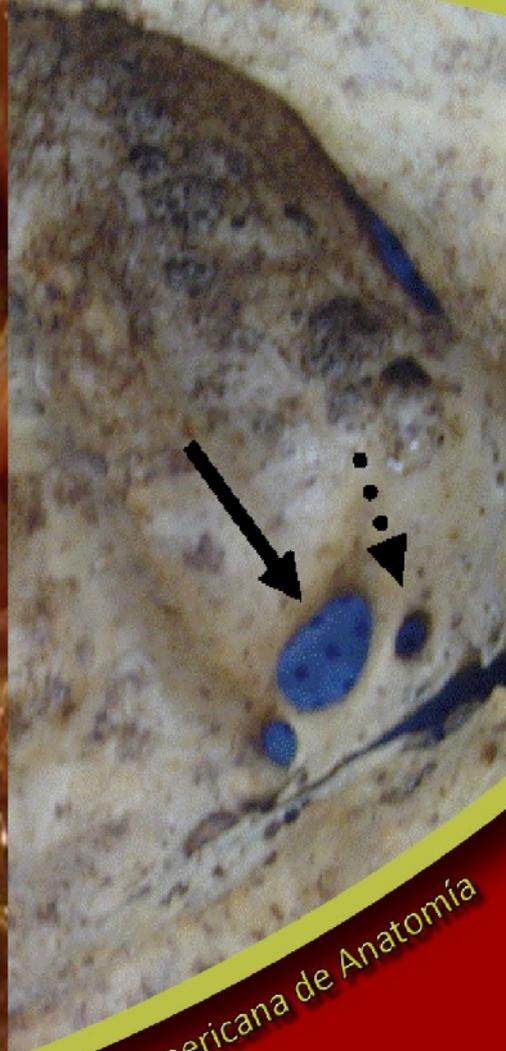
ISSN edición impresa 1853-256X

ISSN edición online 1852-9348

Open
Access
Journal



STN
RN



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



asociación argentina de anatomía

www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm

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.

Uriburu 951 1º Piso (CP: 1122). Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: revista@anatomia-argentina.com.ar

<http://www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm>

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, UlrichsWeb, Google Scholar,
Geneva Foundation for Medical Education and Research, EBSCO Publishing, Medical Journals Links.
ISSN impresa 1853-256X / ISSN en línea 1852-9348

COMITÉ EDITORIAL

EDITOR EN JEFE

Homero F. Bianchi

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

CO-EDITORES

Carlos D. Medan

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

Nicolás Ernesto Ottone

Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
II Cátedra de Anatomía e Instituto de Morfología J.J. Naón, 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.

Horacio A. Conesa

Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de
Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Alberto Fontana

Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina,
Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

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

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

MIEMBROS CONSULTORES EXTRANJEROS

Santiago Aja Guardiola

Profesor Titular C de Tiempo Completo Definitivo por Oposición-
Universidad Autónoma de México (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 Binvignat Gutierrez

Profesor de Anatomía. Universidad Autónoma de Chile. Talca, Chile.

Mario Cantin

Universidad de la Frontera. Temuco. Chile

Ismael Concha Albornoz

Anatomía Veterinaria - Universidad Santo Tomás.
Anatomía Humana - Universidad de Chile.

Célio Fernando de Sousa Rodrigues

Disciplina Anatomía 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.

Ricardo Jimenez Mejia

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 Nac. de Asunción, Paraguay.

Roberto Mejias Stuyen

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 Raof

Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina,
Universidad de Michigan, Estados Unidos de América.

Ariel Scafuri

Jefe Departamento de Morfología. Facultad de Medicina,
Universidad Federal de Ceará, Fortaleza, Brasil.

Gert-Horst Schumacher

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina,
Universidad de Rostock, Alemania.

Iván Suazo Galdamés

Director Departamento de Morfofunción. Facultad de Medicina.
Universidad Diego Portales. Santiago. Chile.

Lachezar Surchev

Departamento de Anatomía, Histología y Embriología, Universidad de
Medicina de Sofía, Sofía, Bulgaria.

Selcuk Tunali

Depto. de Anatomía, Fac. de Medicina, Universidad Hacettepe,
Turquía. Depto. de Anatomía, Fac. de Medicina John A. Burns, Univ.
de Hawaii, Estados Unidos de América.

ASISTENTE DEL COMITÉ EDITORIAL

Tania Acosta

Fundación CENIT – para la Investigación
en Neurociencias, Argentina.

EDICIÓN GENERAL, DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Nicolás Ernesto Ottone

Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
Instituto de Morfología J.J. Naón y II Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

COMISIÓN DIRECTIVA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ANATOMÍA PERÍODO 2013 - 2014.

Presidente: Prof. Méd. Alberto Giannelli

Vicepresidente: Prof. Dr. Rubén Daniel Algieri

Secretario: Dr. Marcelo Acuña

Tesorero: Dra. Silvia Vaccaro

Vocales Titulares: Prof. Dr. Vicente Mitidieri - Dr. Daniel Baetti - Dr. Matías Baldoncini - Dr. Roque Ruiz

Vocales Suplentes: Dra. Roxana Quintana - Dr. Gonzalo Bonilla - Méd. Vet. Federico Bode - Dr. Nicolás Ernesto Ottone

ÍNDICE – Index

Instrucciones para los Autores / Author Guidelines – pág. 3

Editorial

5 Años de Revista Argentina de Anatomía Online – pág. 5

5 Years of Revista Argentina de Anatomía Online.

Bianchi, Homero F.; Medan, Carlos D. & Ottone, Nicolás Ernesto.

Neuroanatomía

Optimización de la Identificación Anatómo-Espacial del Núcleo Subtalámico como Blanco Quirúrgico para el Tratamiento de la Enfermedad de Parkinson – pág. 6

Optimization of the Anatomical and Spatial Identification of the Subthalamic Nucleus as Surgical Target for Treatment of Parkinson's Disease.

Piedimonte, Fabián César; Larrarte, Guillermo; Andreani, Juan Carlos;

Llorente, Jaime; Acosta, Tania & Piedimonte, Leandro.

Comentario – Dr. Álvaro Campero – pág. 12

Pedagogía

EVEA en Anatomía: Rendimiento por Áreas – pág. 13

VSTL in Anatomy: Performance by areas.

Tornese, Elba Beatriz; Algeri, Rubén Daniel; Mazzoglio y Nabar, Martín Javier;

Dogliotti, Claudia Gabriela; Gazzotti, Andrea; Jiménez Villarruel, Humberto Nicolás & Rey, Lorena.

Comentario – Prof. Dra. Diana Perriard – pág. 20

Anatomía Aplicada

Anatomía del Plexo Braquial de la Rata Wistar como Modelo Experimental.

Investigación Anatómica con Aplicaciones a la Microcirugía – pág. 21

Anatomy of the Brachial Plexus of the Wistar Rat as an Experimental Model.

Anatomical Research with Applications in Microsurgery.

Iezzi, SA; Postan, Daniel; Martínez Grillo, FG; Vidales Rachini, JF & Poitevin, Luciano A.

Comentario – Dr. Mariano Socolovsky y Dr. Jorge Bustamante – pág. 27

Antropometría

Análisis Antropométrico de la Evolución del Genu Varo y Valgo Fisiológico en la Niñez a través de la Medición de la Distancia Intercondilea Femoral Medial y la Distancia Intermaleolar Medial – pág. 29

Anthropometric Analysis of the Evolution of the Physiological Genu Varus and Valgus in Childhood by Measuring the Medial Femoral Intercondylar and the Medial Intermalleolar Distances.

Facciuto, Franco; Gargano, Santiago Guillermo; Cabral, María Eugenia & Feldman, Sara.

Comentario – Prof. Dr. Pablo Lizana Arce – pág. 34

Historia

Consideraciones Anatómicas e Históricas sobre los Forámenes Venoso y Petroso (de Vesalio Y Arnold) – pág. 35

Anatomical and historical considerations of the venous and petrosal foramina (Vesalio and Arnold's foramina).

Martínez, Fernando; Decuadro Sáenz, Germán; Alho, Eduardo J.L.; Marinho da Nóbrega, Claudio & Padilha, Pedro.

Comentario – Dr. Marcelo Acuña – pág. 41

Presentación de Libros

Anatomía Cardíaca. Una Manera Integral de Estudiar las Estructuras del Corazón y los Grandes Vasos – pág. 42

Cardiac Anatomy. A Comprehensive Way to Study Structures of the Heart and Great Vessels.

San Mauro, Mario.

Congreso

XVI Congreso de Anatomía del Cono Sur, LI Congreso Argentino de Anatomía, XXXV Congreso Chileno de Anatomía, II Congreso Uruguayo de Anatomía, IV Congreso Internacional de Anatomía, XX Congreso de Ciencias Morfológicas de Corrientes, II Congreso Argentino de Anatomía, VI Jornadas Argentinas de Anatomía para Estudiantes de las Ciencias de la Salud – pág. 43

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Categorías de Artículos.

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

Características del Texto.

El texto deberá ser enviado en formato Microsoft Office Word (hasta versiones 2007), en un solo archivo. En archivos separados e individuales deberán ser enviadas cada una de las fotografías. Las referencias de las fotografías deberán ser enviadas en un archivo de Word, indicando la figura a la que corresponde cada referencia, y separado del archivo del texto. Asimismo, las tablas también deberán ser preparadas en Word y/o Excel y enviadas en archivos separados al texto. Enviar también una fotografía del Autor Principal para colocar en la primera página del artículo.

PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO.

1° hoja: Título del trabajo; Apellido y Nombre del/os autor/es; Lugar de realización; Información de contacto. **2° hoja:** Resumen: máximo 400 palabras; Palabras clave (5). Los artículos en castellano deberán presentar una versión del resumen en inglés; y los artículos en inglés una versión del resumen en castellano. **3° hoja (en adelante):** Introducción; Materiales y método; Resultados; Discusión; Conclusiones; Agradecimientos; Referencias. Con respecto a la disposición del texto, el mismo deberá ser enviado SIN SANGRÍAS, SIN ESPACIADO y con INTERLINEADO SENCILLO. La hoja deberá ser A4. Los términos anatómicas deberán corresponderse a la Terminología Anatómica - International Anatomical Terminology.

REFERENCIAS. La bibliografía utilizada en el 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): 55-7. **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. y 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/XIX%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomía%201982%20-%20005.pdf>>. ISSN 1852-3889. **Citas en el texto:** En el texto, luego de incorporar una afirmación de un determinado autor, deberá colocarse el número correspondiente al artículo, libro, etc. correspondiente, entre paréntesis, sin superíndice: (1,3).

IMÁGENES Y ESQUEMAS. Numeración imágenes y esquemas: **Fig. 1.** Cita en el texto: (ver Fig. 5). Cita al pie de la imagen y/o esquema: La cita debe comenzar con el número de la figura en negrita, ejemplo: Fig. 1. Al número de la imagen y/o esquema debe continuar una breve descripción de la misma. Posterior a la descripción debe colocarse las referencias de los elementos presentes en la imagen y/o esquema: Los elementos en cada imagen deberán ser citados con números, respetando dicha numeración para cada elemento en cada una de las imágenes y/o esquemas.

TABLAS. Título: Ubicación: Superior. Numeración (en negrita): Tipo: Romanos, Ejemplo: **Tabla I.** Títulos de tabla: colocarla luego de la numeración: Tamaño: 9. Texto y números tabla: Tamaño: 9.

***Reporte de Caso:** El Reporte de Caso debe desarrollarse de acuerdo a las siguientes características: **1° hoja:** Título del trabajo. Apellido y Nombre del/os autor/es. Lugar de realización. Información de contacto. **2° hoja:** Resumen: máximo 400 palabras. Palabras clave (5). **3° hoja (en adelante):** Introducción. Reporte de Caso. Discusión. Agradecimientos. Referencias. Máximo de palabras: 1500. Con respecto a la disposición del texto, el mismo deberá ser enviado SIN SANGRÍAS, SIN ESPACIADO y con INTERLINEADO SENCILLO. La hoja deberá ser A4. El resto de las disposiciones para la bibliografía, imágenes y esquemas y tablas, son comunes a las del resto de los trabajos.

PROCESO DE REVISIÓN POR PARES. Los artículos presentados para la publicación en Revista Argentina de Anatomía Online 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.

Envío de Trabajos Vía Online. Debe enviarse los archivos adjuntos a las siguientes direcciones:

revista@anatomia-argentina.com.ar, con copia a las siguientes direcciones: fbianchi@fibertel.com.ar,

cmedan@gmail.com y nicolasottone@gmail.com. El trabajo debe enviarse organizado en los siguientes archivos separados: 1) Manuscrito, 2) Tablas, 3) Referencias de las Imágenes, 4) Imágenes (pueden enviarse separadas o en archivo comprimido .rar o .zip), 5) Fotografía del primera autor.

Envío de Trabajos Vía Correo Postal. El manuscrito debe ser enviado a nombre de Revista Argentina de Anatomía Online, a la siguiente dirección: Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Uriburu 951, 1° piso, Código Postal: 1121, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

El manuscrito debe ser enviado en CD, organizado de la misma manera que para el envío online.

AUTHOR GUIDELINES

ARTICLE 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.

MANUSCRIPT FEATURES.

The text must be submitted in microsoft office word format (up to version 2007), in a single file. In separate and individual files must be submitted each of the photographs. The references of the photographs should be submitted as a word file, indicating the figure corresponding to each reference, and separated of the manuscript text file. Also, tables should also be prepared in word or excel and sent them separated of the manuscript file text. Also send a photograph of the author for putting on the first page of the article.

MANUSCRIPT.

1 ° sheet: Title; Authors; Institution; Contact information. 2 ° sheet: Abstract: maximum 400 words (articles in spanish must submit the abstract in spanish and english; english articles must submit the abstract in english and spanish). Keywords (5). 3 ° sheet (below): Introduction; Materials and method; Results; Discussion; Conclusions; Acknowledgements; References. With regard to the arrangement of the text, it must be sent with no spaces, single spaced. The sheet must be a4. Anatomical terms should correspond to the Anatomical Terminology.

REFERENCES: The literature used in the article should be organized numbered according to the appearance in the manuscript of the article. Journals: Last name and initials names - separated by ; , title in italics, name of journal, year, volume, number, number of pages. Example: Ottone, N.E.; Medan, C.D. A rare muscle anomaly: the supraclavicularis proprius. *Folia Morphol* 2009; 68(1): 55-7. Books: Last name and initials names - separated by ; , title of book chapter, book title, edition, publisher, city printing, year, number of pages. Example: testut, I.; Latarjet, a. Tomo segundo: angiología, tratado de anatomía humana, 9ª edición, editorial salvat, barcelona, 1954, pp. 124-156. Internet: Briones, O.; Romano, O.A.Y.; 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/xix%20congreso%20argentino%20de%20anatomía%201982%20-%20005.Pdf>>. issn 1852-3889. References in the text: In the text, after incorporating an affirmation of a particular author, you must put the number of the article book, etc. Appropriate, in parentheses, no superscript: (1.3).

IMAGES AND DRAWINGS: Numbering pictures and drawings: figure 1. In the text: (see figure 5). Quote at the bottom of the image and / or drawing: The appointment must begin with the figure number in bold, eg fig 1. The number of the image and/or scheme must continue a short description of it. After the description should be placed references of the elements present in the image and / or drawing: The elements in each image must be named with numbers, considering these numbers for each element in each of the images and / or diagrams.

TABLES: Title: Location: superior. Numbers (in bold) type: romans Example: Table I. Table headings: place after the numbers: Size: 9. Text and table numbers: Size: 9.

***CASE REPORT:** 1° sheet: Title. Authors. Institution. Contact information. 2 ° sheet: Abstract: maximum 400 words (articles in spanish must submit the abstract in spanish and english; english articles must submit the abstract in english and spanish). Keywords (5). 3 ° sheet (below): Introduction. Case report. Discussion. Acknowledgements. References. Word limit: 1500. With regard to the arrangement of the text, it must be sent with no spaces, single spaced. The sheet must be a4. The rest of the rules for the bibliography, pictures and diagrams and tables, are common to the rest of the work.

PEER REVIEW PROCESS. Articles submitted for publication in Revista Argentina de Anatomia Online are under consideration by experts in the field members of the Editorial Committee. They are responsible for reviewing and evaluating the papers and then recommend the acceptance, revision or rejection of them. The final decision, considering the views of the Committee of Experts, held by the Editor in Chief of the Journal.

Online Paper Submission: Attachments should be sent to the following addresses: revista@anatomia-argentina.com.ar, with copies to the following addresses: fbianchi@fibertel.com.ar, cmedan@gmail.com and nicolasottone@gmail.com. The work should be sent organized into the following separate files: - Manuscript; - Tables; - References Images; - Images (may be sent separately or in archive. rar or. zip). - First author photo.

Paper Submission Postal Mail: The manuscript should be sent to: Revista Argentina de Anatomía Online to the following Address: Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Uriburu 951, 1° piso, Código Postal: 1121, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Manuscript should be sent on CD, organized the same way as for online delivery.

5 AÑOS DE REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE.

5 Years of Revista Argentina de Anatomía Online.



Homero F. Bianchi Carlos D. Medan Nicolás E. Ottone

BIANCHI, HOMERO F.*1; MEDAN, CARLOS D.*2 & OTTONE, NICOLÁS E.*2

*1 Editor en Jefe Rev. Arg. Anat. Onl.

*2 Co-Editor Rev. Arg. Anat. Onl.

E-Mail de Contacto: revista@anatomia-argentina.com.ar

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 5.

El editor, sus colaboradores en la edición y publicación de la Revista de la Asociación Argentina de Anatomía, y todo el Comité Editorial, en sus dos versiones, celebramos el quinto aniversario de su aparición.

El reconocimiento de la misma por varios índices de búsqueda bibliográfica de prestigio internacional ha sido un estímulo de suma importancia para nuestro quehacer, el que ha sido coronado al ser reconocida por la Asociación Panamericana de Anatomía como su órgano oficial.

Sin duda el poder volcar en esta publicación el esfuerzo de los colegas de Argentina y del extranjero, sumado a la difusión de la actividad científica de los Congresos Argentinos de Anatomía, ha permitido la expansión y llegada de la Asociación Argentina de Anatomía a toda Sudamérica y el resto del mundo. Agradecemos a todos quienes colaboran día a día en la construcción de Revista Argentina de Anatomía Online.

País	Páginas V.	Visitas
Argentina	33,192	7,536
Australia	17,444	2,748
Mexico	5,768	1,284
United States	2,180	988
Peru	3,216	800
Colombia	2,772	740
Brazil	2,620	736
Spain	2,188	592
Chile	3,528	428
Venezuela	3,076	216
India	600	212
Netherlands	792	208
Bolivia	988	176
Germany	604	164
Ecuador	768	160
Uruguay	560	136
Paraguay	700	136
France	492	136
Italy	372	124
United Kingdom	544	120
Austria	340	104
Russian Federation	200	76

Guatemala	164	72
Belgium	224	68
Turkey	332	60
China	144	56
Romana	152	52
Norway	212	52
Finland	184	48
Canada	96	48
Switzerland	104	44
South Africa	148	44
El Salvador	152	40
Slovakia	320	36
Czech Republic	124	36
Costa Rica	144	36
Panama	148	32
Lithuania	108	32
Heava	64	32
Dominican Republic	116	32
Portugal	18	28
Poland	80	28
Nigeria	48	28
Cuba	104	28
Europe	68	24



Estadísticas del Sitio Web de Revista Argentina de Anatomía Online.

Se identifican los principales países a partir de los cuales acceden a nuestra publicación, indicando la cantidad de visitantes como así también de páginas visualizadas.

OPTIMIZACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN ANÁTOMO-ESPACIAL DEL NÚCLEO SUBTALÁMICO COMO BLANCO QUIRÚRGICO PARA EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON.

Optimization of the Anatomical and Spatial Identification of the Subthalamic Nucleus as Surgical Target for Treatment of Parkinson's Disease.



Fabián C. Piedimonte

PIEDIMONTE, FABIÁN CÉSAR^{1,2}; LARRARTE, GUILLERMO²; ANDREANI, JUAN CARLOS¹; LLORENTE, JAIME¹; ACOSTA, TANIA¹ & PIEDIMONTE, LEANDRO¹.

1 Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Buenos Aires, Argentina.

2 Instituto de Morfología J.J. Naón, Universidad de Buenos Aires. Argentina.

E-Mail de Contacto: fabian@piedimonte.com.ar

Recibido: 19 – 08 – 2013

Aceptado: 20 – 09 – 2013

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 6 – 12.

Resumen

El núcleo subtalámico (NST), estructura relevante en el circuito motor extrapiramidal, se encuentra hiperactivo en pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP) y es un blanco establecido para el tratamiento quirúrgico. Su diminuto volumen, compleja disposición espacial y estratégica ubicación, requieren un preciso planeamiento para su identificación y abordaje estereotáctico. La programación anatómica basada en Resonancia Magnética por Imágenes (RMI) no siempre coincide con la región más representativa del núcleo para el implante definitivo de electrodos tetrapolares, identificada mediante semi-microrregistro neurofisiológico intraoperatorio.

El objetivo de este trabajo consiste en comparar la ubicación espacial en las coordenadas x, y, z del NST de la programación anatómica y de la exploración neurofisiológica mediante de semi-microrregistro intraoperatorio. Determinar la discrepancia entre ambas modalidades en términos absolutos y relativos.

Se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de la ubicación, relaciones, volumetría y funcionalidad del NST de acuerdo a bibliografía clásica y publicaciones científicas de los últimos diez años. Se estudiaron 20 NSTs de 10 pacientes con EP por RMI de acuerdo a un protocolo preestablecido. Se procesaron en un programa computarizado (WinNeus) realizando la reconstrucción tridimensional y la ubicación anatómica en relación a la línea intercomisural (CA-CP, comisura anterior-comisura posterior). Cada núcleo fue explorado por semi-microrregistro intraoperatorio con un rango de tres a seis trayectorias por núcleo. La ubicación final del electrodo se determinó en base a la respuesta obtenida por dicho registro. Los resultados obtenidos fueron tabulados y comparados entre sí.

Se identifica la ubicación ideal para el implante de electrodos de estimulación eléctrica crónica en 20 NSTs de 10 pacientes con EP. Se observa una discrepancia entre la programación anatómica inicial y el blanco neurofisiológico definitivo, existiendo una variación promedio de 0,125 mm en la coordenada x, 1,9 mm en la coordenada y, y 1,2625 mm en la coordenada z.

La Estimulación Cerebral Profunda (ECP) bilateral del NST se ha convertido en el tratamiento electivo por su eficacia en el control de los síntomas motores, sobre todo el temblor, la rigidez y la aquinesia. Inferimos que la identificación anatómica por imágenes del NST tiene menos precisión que aquella obtenida con semi-microrregistro intraoperatorio.

La identificación anatómica como método único para el abordaje del NST no permite la precisión alcanzada mediante su localización neurofisiológica. Esta última optimiza la localización del blanco final para el implante, permitiendo mejorar los resultados clínicos y reducir el riesgo de efectos colaterales secundarios a la incorrecta posición del electrodo de estimulación.

Palabras clave: núcleo subtalámico, ubicación, semi-microrregistro, estereotaxia, Enfermedad de Parkinson, estimulación cerebral profunda.

Abstract

Subthalamic nucleus (STN), an important structure in the extrapyramidal motor circuit, is hyperactive in patients with Parkinson's disease (PD) and useful in its surgical treatment. Its tiny volume, complex spatial location and strategic location, require an accurate planning for its identification and subsequent stereotactic approach. The anatomical programming based on Magnetic Resonance Images (MRI), not always coincide with the most representative region of the nucleus for the final electrode implantation, which is identified by the intraoperative semi-microrecording.

The aim of this work is to compare the spatial location at coordinates x, y, z of the STN resulting from MRI anatomical programming and that obtained intraoperatively through semi-microrecording as well as to determine the discrepancy between both modalities in absolute and relative terms.

A literature search for the location, relations and volume of the STN was performed according to classical literature and scientific publications of the past ten years. We studied twenty (20) STNs in 10 patients with Parkinson's disease using MRI. The images were processed in a computer program (WinNeus) performing the three-dimensional reconstruction and the ideal anatomic location in relation with the intercommissural line (AC-PC). Each one of the nuclei was subjected to neurophysiological assessment using intraoperative semi-microrecording with a range from three to six trajectories for each explored nucleus. The final location of the quadripolar electrodes for chronic stimulation was determined based on the response obtained by such recording. The results obtained by the initial anatomical programming and the intraoperative semi-microrecording were tabulated and compared with each other.

The ideal location for implantation of chronic electrical stimulation electrodes in 20 STNs of 10 patients with PD was identified. A discrepancy between the initial anatomical programming and the definitive neurophysiological target was shown, with an average variation of 0.125 mm, 1.9 mm, and 1.2625 mm in the X, Y and Z coordinates, respectively.

Bilateral STN deep brain stimulation (DBS) has become an elective treatment for the control of motor symptoms, particularly tremor, rigidity and akinesia. We infer that the anatomical identification of the STN is less accurate than that obtained with intraoperative semi-microrecording.

We infer that the anatomical identification as unique method for the approach of the STN does not allow the accuracy achieved by its neurophysiological location. This latter technique optimizes the final target location for the implant, allowing improving clinical outcomes and reducing the risk of side effects due to incorrect position of the stimulation electrode.

Key words: subthalamic nucleus, location, semi-microrecording, stereotaxy, Parkinson's disease, deep brain stimulation.

INTRODUCCIÓN.

El núcleo subtalámico (NST) es una estructura anatómica diencefálica, la cual se integra a los núcleos de la base para constituir una influencia clave en el control del movimiento. Se le asignan, además, funciones cognitivas y límbicas. La disfunción de este núcleo está relacionada con la fisiopatología de afecciones clínicas de variada etiología, siendo la Enfermedad de Parkinson (EP) la patología más frecuente. Este núcleo

se ha transformado en el blanco neuroquirúrgico de elección para el tratamiento de dicha condición neurológica progresivamente incapacitante (1).

El núcleo subtalámico fue descrito inicialmente por el investigador francés Jules Bernard Luys y luego publicado en su libro "Investigación sobre el Sistema nervioso cerebroespinal: su estructura, sus funciones y sus enfermedades", en el año 1865 (2). Presenta forma de lente

biconvexa. Su borde anterior y lateral limita con la cápsula interna. Su límite rostromedial está definido por los campos de Forel. El borde posteromedial está representado por el núcleo rojo y su límite ventral está definido por el pedúnculo cerebral y la porción ventrolateral de la sustancia nigra. Dorsolateralmente está delimitado por el fascículo lenticularis y la zona incerta (ver Fig. 1).

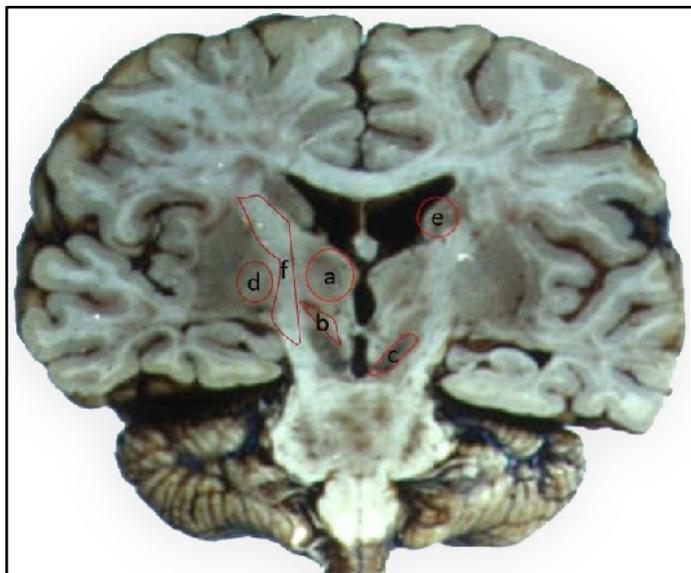


Fig. 1. Sección coronal de encéfalo humano en el cual se identifica el tálamo (a), núcleo subtalámico (b), sustancia nigra (c), globo pálido interno (d), núcleo caudado (e) y cápsula interna (f).

Se puede dividir al NST en distintos sectores funcionales. En primer lugar, existe un gran sector sensoriomotor que ocupa las regiones dorsolaterales del núcleo. En segundo lugar, un pequeño territorio asociativo que ocupa la región ventromedial del mismo, cuyas células se activan durante las tareas oculomotoras visuales. Por último, existe un sector límbico, que ocupa el extremo medial del mismo; este sector recibe aportes de la corteza límbica y de las regiones ventrales del globo pálido. En los primates, estos sectores comprenden diferentes grupos celulares los cuales responden a variados tipos de estímulos. En no primates, los sectores son menos claros, tal vez porque las células individuales del NST tienden a presentar múltiples sitios de proyección (1) (ver Fig. 2).

En relación con las aferencias y eferencias del NST, las principales conexiones son con la corteza motora primaria, el globo pálido externo (GPe), sustancia negra pars reticulata (SNr) y el núcleo tegmental pedunculopontino; las conexiones de menor importancia son con el cuerpo estriado, los núcleos intralaminares del tálamo y diversos núcleos del tronco cerebral.

Corteza: La proyección cortical es altamente selectiva. Deriva principalmente de la corteza motora primaria, y en menor medida, de la corteza prefrontal. La mayoría de las células corticales que se proyectan al NST son de la capa V.

Globo pálido: En los primates, la mayor parte de las células del NST proyectan al segmento interno del GPI o al GPe, no a ambos. En los no primates casi todas las proyecciones de las células del NST son hacia ambos segmentos palidales, así como a la SNr. El NST recibe entradas principalmente del GPe. En efecto, se ha descrito que el GPe proporciona una de las aferencias más significativas al NST (3).

Sustancia Negra (SN): El NST proyecta también hacia la SN pars reticulata (SNr). Las terminaciones axonales del NST en la SNr son glutamatérgicas. Desde la SNr se envían proyecciones a la sustancia nigra pars compacta (SNc). El NST puede inhibir a las células dopaminérgicas de la SNc a través de su gran proyección a la SNr. Por lo tanto, durante la estimulación del NST se inhiben las células anormalmente hiperactivas y simultáneamente, se evidencia un aumento en la actividad de las neuronas dopaminérgicas de la SNc y de los niveles dopaminérgicos en el cuerpo estriado.

Núcleo Pedúnculo pontino: Se ha determinado recientemente que el núcleo pedúnculo pontino puede ser una estructura anatómica que contribuye en la generación de la hiperactividad característica del NST en pacientes portadores de EP. Sus conexiones se clasifican en unidireccionales y bidireccionales o recíprocas. Cada célula del NST proyecta directamente al núcleo pedúnculo pontino. A su vez, este envía una proyección colinérgica excitatoria al NST. Algunos trabajos recientes sugieren que ciertas vías del núcleo pedúnculo pontino se pueden comportar como inhibitorias (1).

Radiaciones Prelemniscas (Raprl): Las Raprl son un manojito de fibras que yacen posterior al subtálamo, separado del mismo por la zona incierta (Zi). Estas provienen de la formación reticular mesencefálica, se proyectan al tálamo y se incorporan al haz cerebelotalámico. Constituye

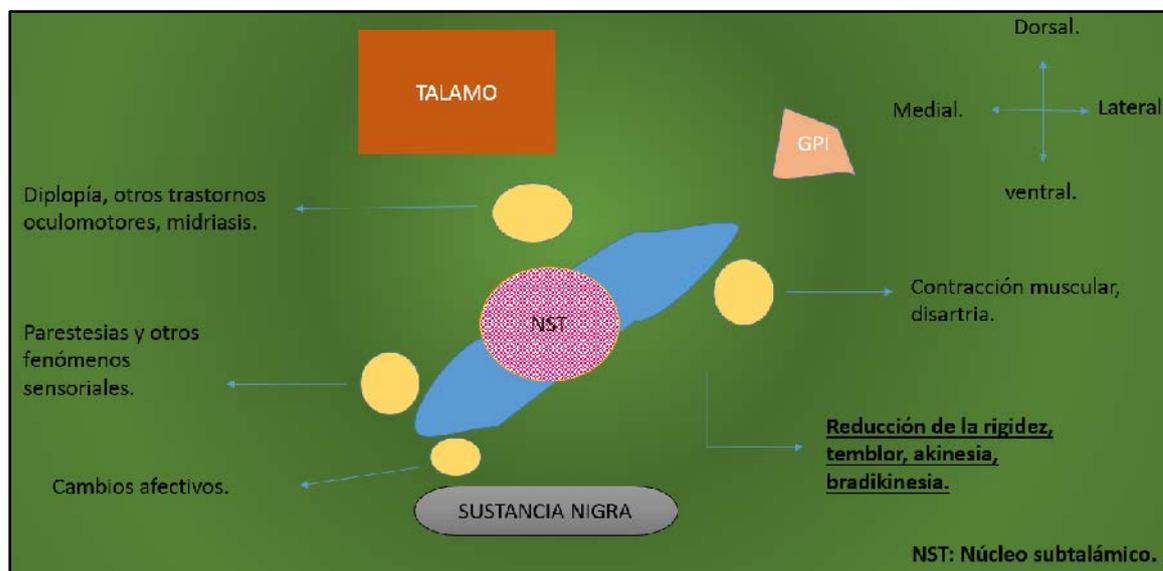


Fig. 2. Esquema del núcleo subtalámico en una vista coronal y su relación con las estructuras circundantes, que explica la aparición de efectos indeseados específicos cuando el electrodo de estimulación eléctrica crónica para el tratamiento de la Enfermedad de Parkinson se posiciona incorrectamente en relación al núcleo.

un componente tardío de los potenciales evocados somatosensitivos producidos en la estimulación del nervio mediano. Presenta cambios de amplitud ante cambios de la atención (4).

La estimulación continua de Raprl aumenta la inhibición de los circuitos locales y suprime el temblor contralateral con reducción de la rigidez. Estas observaciones sugieren que las Raprl se relacionan funcionalmente a la formación reticular mesencefálica y juega un rol en el temblor y el tono muscular dentro de un contexto atencional (4,5,7).

La Enfermedad de Parkinson (EP) se caracteriza por una depleción dopaminérgica estriatal. La misma causa una hiperactividad del GPi y SNr, como resultado de la reducción de la inhibición mediada por la proyección estriatal directa. Asimismo, esta depleción produce el aumento de descargas desde el NST glutaminérgico, desinhibido a través de la vía indirecta. Considerando que ambos GPi y SNr utilizan neurotransmisores inhibitorios, el aumento de su actividad se traduce en una excesiva inhibición del loop talámico-cortical, lo cual se traduce clínicamente en los signos de la EP, bradiquinesia y rigidez (3).

El NST es una estructura relevante en el circuito motor extrapiramidal. Su hiperactividad confirmada en los pacientes portadores de Enfermedad de Parkinson (EP) determinó su utilidad en el tratamiento quirúrgico de esta condición neurológica.

Su diminuto volumen, compleja disposición espacial y su estratégica ubicación presentándose circundado por representativas estructuras, obligan a un minucioso y preciso planeamiento para su identificación y ulterior abordaje estereotáctico.

La programación anatómica basada en Resonancia Magnética por Imágenes (RMI) de alta definición (1.5 Tesla o más), no siempre coincide con la región más representativa del núcleo para el implante definitivo de electrodos, identificada mediante el semimicroregistro neurofisiológico intraoperatorio. El objetivo del presente trabajo es, en primer término, comparar la ubicación espacial en las coordenadas x, y, z del NST resultante de la programación anatómica por imágenes de RM y la obtenida de la exploración fisiológica a través de semi-microregistro intraoperatorio. Posteriormente, determinar la discrepancia entre ambas modalidades en términos absolutos y relativos.

MATERIALES Y MÉTODO.

Se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de la ubicación, relaciones, volumetría y funcionalidad del NST de acuerdo a la bibliografía clásica (OVID, PUBMED) y la correspondiente anatomía funcional de los últimos diez años.

Se estudiaron veinte (20) NST en pacientes portadores de enfermedad de Parkinson, por imágenes de RMI de acuerdo a un protocolo preestablecido. Las mismas se procesaron en un programa computarizado realizando la reconstrucción tridimensional y la ubicación anatómica ideal en relación a la línea anatómica definida por las comisuras anterior y posterior (línea intercomisural CA-CP). Cada uno de los núcleos fue sometido a la valoración neurofisiológica mediante técnicas de semi-microregistro intraoperatorio con un rango de tres a seis trayectos por núcleo explorado.

Procedimiento quirúrgico.

Utilizando un marco estereotáctico Micromar® (Micromar®, São Paulo,

SP, Brazil) se realizó un implante bilateral de electrodos tetrapolares 3387 Medtronic® (Medtronic Inc., Minneapolis, MN, US) para la estimulación crónica en diez pacientes portadores de EP de ambos NSTs (bilateralmente) mediante un generador de pulso Kinetra® (Medtronic Inc., Minneapolis, MN, US) implantado en la región subclavicular derecha. La programación del blanco quirúrgico se efectuó mediante el procesamiento de imágenes de RMN con la utilización del programa computarizado Wineus® (Nuclemed®, Buenos Aires, Argentina) con superposición del atlas anatómico luego de la reconstrucción volumétrica. Las coordenadas para el implante de los electrodos tetrapolares de estimulación cerebral profunda (x,y,z) fueron seleccionadas en relación a la línea comisura anterior- comisura posterior (CA-CP) y al punto medio intercomisural.(ver Fig. 3, 4 y 5).

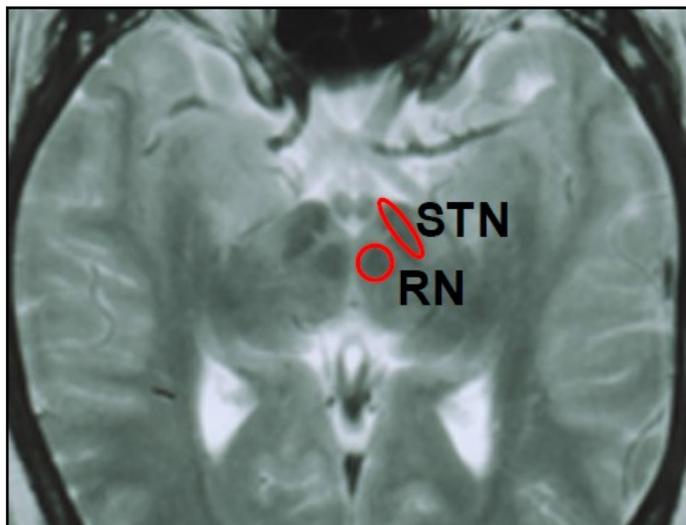


Fig. 3. Imagen de RMI 3 Tesla, axial, secuencia T2 pesado, en la cual se observa el núcleo rojo (RN) y el núcleo subtalámico (STN).

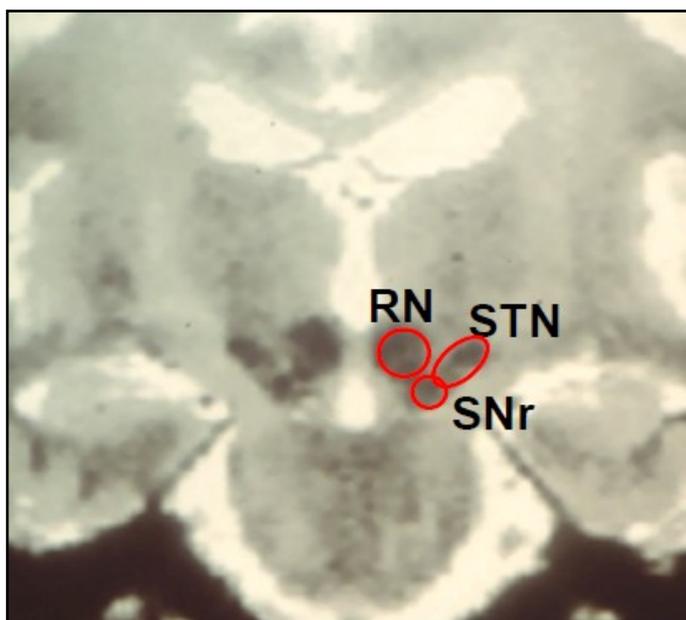


Fig. 4. Imagen de RMI 3 Tesla, coronal, secuencia T2 pesado, en la cual se observa el núcleo rojo (RN), el núcleo subtalámico (STN) y la sustancia negra (SNr).

Luego, previo al implante definitivo de los electrodos de estimulación eléctrica crónica se realizó la valoración neurofisiológica de cada uno de

los núcleos mediante técnicas de semi-microrregistro intraoperatorio con un rango de tres a seis trayectos por núcleo explorado (ver Fig. 6).

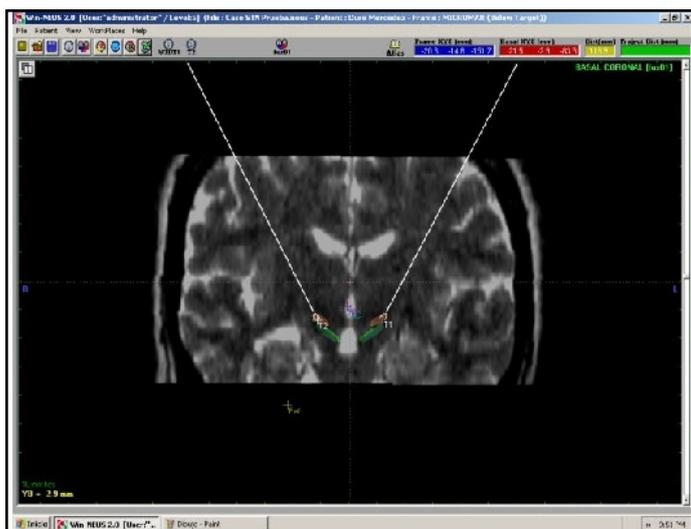


Fig. 5. Imagen de RMI y superposición del atlas anatómico luego de la reconstrucción volumétrica donde se aprecia la programación del blanco sobre la porción dorso lateral del núcleo subtalámico izquierdo (T1) y derecho.

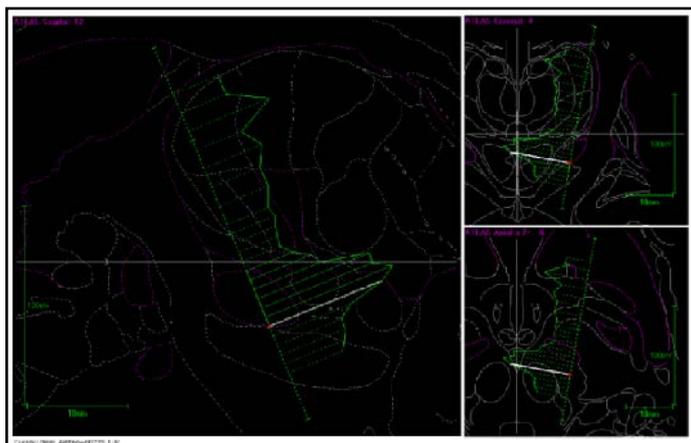


Fig. 6. Esquema de la representación de un trayecto de registro intracerebral.

Sobre este trayecto, se grafica el comportamiento espacial de la actividad eléctrica integrada de las muestras grabadas de las señales cerebrales. Estas señales, registradas en cada punto explorado a lo largo del trayecto, se encuentran superpuestas a los respectivos cortes del atlas anatómico en los planos sagital, coronal y axial. La línea blanca perpendicular a la dirección del trayecto, señala el target programado, coincidiendo con el área de representación del núcleo subtalámico. Se observa la simulación de los cuatro contactos de 1.5 mm de longitud, abarcando la totalidad de la altura del núcleo subtalámico en las imágenes para-sagital, coronal y axial, coincidiendo con la respuesta registrada de la hiperactividad de dicho núcleo (pico en la línea violeta de registro). La ubicación final del electrodo tetrapolar para la estimulación crónica se determinó en base a la respuesta obtenida por dicho registro. (ver Fig. 6 y 7)

Los resultados obtenidos mediante la programación anatómica inicial y por el semi-microrregistro intraoperatorio son de gran importancia para programar la correcta ubicación definitiva del electrodo. Este último paso se realiza mediante metodología radioscópica (ver Fig. 8).

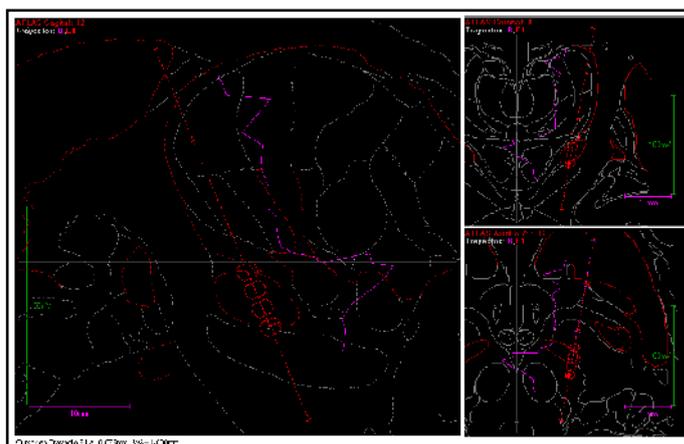


Fig. 7. Representación de la ubicación final del electrodo tetrapolar en relación al NST en base a los resultados obtenidos mediante el semimicrorregistro. Se observa la simulación de los cuatro contactos de 1.5 mm de longitud, abarcando la totalidad de la altura del NST en las imágenes para-sagital, coronal y axial, coincidiendo con la respuesta registrada de la hiperactividad de dicho núcleo (pico en la línea violeta de registro).

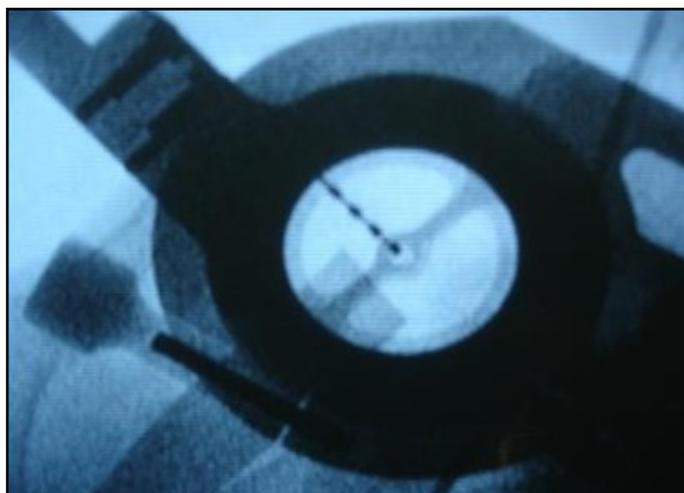


Fig. 8. Confirmación mediante radioscopia intraoperatoria, incidencia lateral de la ubicación final del electrodo tetrapolar, coincidiendo el contacto distal en el centro del target.

RESULTADOS.

El presente trabajo identifica la ubicación anatómica ideal para el implante de electrodos para estimulación eléctrica crónica en veinte (20) NSTs correspondientes a diez pacientes intervenidos quirúrgicamente por EP. Los resultados demuestran una discrepancia entre la programación anatómica imagenológica inicial y el blanco neurofisiológico definitivo, existiendo una variación promedio de 0,125 mm en la coordenada x; 1,9 mm en la coordenada y; y -1,2625 mm en la coordenada z (ver Tabla 1).

DISCUSIÓN.

Fue inicialmente la talamotomía del núcleo ventral intermedio (VIM) la que permitió demostrar la importancia de una estructura anatómica en pacientes portadores de EP con temblor como síntoma principal de dicha enfermedad; Sin embargo, no tuvo ningún efecto sobre la bradiquinesia y la rigidez (1), razón por lo cual se optó por la realización de subtalamotomía, pero esta técnica presentó hemibalismo como

Fecha	Nombre	Blanco Anatómico (AC-PC)			Coordenadas de Marco			ACPC	Coordenadas Finales			VARIACION DE CORDENANDAS.			
		Abordaje	XB	YB	ZB	XM	YM		ZM	XF	YF	ZF	XV	YV	ZV
30/08	D. M.	I (NST 1)	11	3 p	6	12	9 p	62,5	23,5	12	12 p	64,5	0	3 p	-2
		D (NST 2)	11	3 p	6	10	9 p	62,5		10	11 p	63,25	0	2 p	-0,75
23/08	S.M.	I (NST 3)	11	4 p	6	11,5	9 p	61	24	11,5	12 p	61,75	0	3 p	-0,75
		D (NST 4)	11	4 p	6	10,5	8,5 p	61		10,5	9,5 p	61	0	1 p	0
16/08	W. M.	I (NST 5)	11	3 p	5	10	14 p	47	22,5	10	16	47,75	0	2 p	-0,75
		D (NST 6)	11	3 p	5	12	14 p	47		12	14	47,75	0	0	-0,75
07/08	V. M.	I (NST 7)	12	3,5 p	5	11,5	14 p	55	27,5	11,5	14 p	56,5	0	0	-1,5
		D (NST 8)	12	3,5 p	5	11,5	14 p	55		11,5	18 p	55,75	0	4 p	-0,75
15/07	R. G.	I (NST 9)	11,5	4 p	5	10,5	1 p	73	26,2	11	4,5 p	74,5	0,5	3,5 p	-1,5
		D (NST 10)	12	3 p	5	13	0	73		13	1,5 p	74,5	0	1,5 p	-1,5
08/07	F. L.	I (NST 11)	12	4 p	5	10	13,5 p	52,5	28,1	10	16,5 p	55,25	0	3 p	-2,75
		D (NST 12)	12	4 p	5	14	14 p	52,5		14	15 p	54,5	0	1 p	-2
05/06	C. M.	I (NST 13)	12	3 p	5,5	12,5	0	53	23,4	12,5	2 p	55	0	2 p	-2
		D (NST 14)	12	3 p	5,5	11,5	1 a	53		11,5	3 p	55	0	4 p	-2
08/05	C. J.	I (NST 15)	12	3 p	5,5	12,5	6,5 p	55	26,1	15,5	9,5 p	57	3	3 p	-2
		D (NST 16)	12	3 p	5,5	11,5	6	55		11,5	7 p	55	0	1 p	0
06/05	M.O.	I (NST 17)	12	3 p	6	12	8,5 p	27,5	26,6	13	7,5 p	29	-1	1 p	-1,5
		D (NST 18)	12	3 p	6	12	10 p	27,5		12	9 p	27,75	0	1 a	-0,75
19/04	P.A.	I (NST 19)	12	3 p	4	12	13,5 p	66,5	28,2	12	14,5 p	66,5	0	1 p	0
		D (NST 20)	12	3 p	4	12	12,5 p	66,5		12	13,5 p	68,5	0	1 p	-2
PROMEDIOS			11,675	3,3	5,3	11,625	2	55,3	25,61	11,85	15	56,598	0,125	1,9	-1,2625

Tabla 1. Ubicación en milímetros del núcleo subtalámico en relación a las imágenes basales (XB, YB, ZB), a las coordenadas estereotácticas de marco (XM, YM, ZM), y a las coordenadas finales surgidas del registro neurofisiológico intraoperatorio (XF, YF, ZF). Se detalla la diferencia en milímetros entre las coordenadas de marco y las finales (XV, YV, ZV), existiendo una variación promedio de 0,125 mm en la coordenada x. 1,9 mm en la coordenada y. -1,2625 mm en la coordenada z.

complicación postoperatoria, especialmente al constatar hemorragias en el sitio de la termolesión, razón por la que el NST no parecía un blanco quirúrgico muy atractivo. Los efectos de la estimulación a alta frecuencia del VIM fue capaz de demostrar de una manera reversible y ajustable los beneficios terapéuticos sobre el temblor lo cual ha posicionado a la neurocirugía funcional como tratamiento electivo de esta manifestación sintomatológica (4,7).

El conocimiento de la fisiopatología del circuito de los ganglios de la base, la precisa localización del blanco seleccionado y la adecuada producción de la lesión o colocación definitiva del electrodo, han permitido mejorar la sintomatología preexistente y reducir la morbimortalidad de la EP.

Estimulación Cerebral Profunda del Núcleo Subtalámico.

La ECP del núcleo subtalámico es un tratamiento efectivo para pacientes seleccionados con EP avanzada. Mejora signos y síntomas cardinales de dicha enfermedad y reduce las fluctuaciones motoras. Es la única terapia quirúrgica que reduce la administración de Levodopa y por consiguiente una disminución de las disquinesias farmacológicas.

Existen tres etapas durante el procedimiento quirúrgico:

- 1- Adecuada selección del paciente por un equipo multidisciplinario.
- 2- Localización guiada por imágenes.

En primer lugar, se coloca el marco estereotáctico. Posteriormente se obtienen las imágenes por resonancia magnética para localizar las estructuras grises subcorticales, que se utilizarán como blancos; estos se localizan en relación a la línea comisura anterior (CA)-comisura posterior

(CP) (línea CA-CP) definiendo las coordenadas de los planos medial-lateral (X), ventro-dorsal (Y) y céfalo-caudal (Z). Los blancos seleccionados son entonces localizados de forma indirecta a partir de distancias fijas predeterminadas por los diferentes atlas (8). La RMI permite identificar claramente la mayoría de las estructuras, incluyendo las comisuras y algunos bordes de los núcleos (GPi, NST), sin embargo presenta una desventaja: genera distorsión espacial, particularmente en la periferia, secundaria al campo magnético. Este inconveniente se corrige de manera satisfactoria mediante la utilización de sistemas de programación, que permiten la fusión de las imágenes de RMI y/o tomografía computada (TC) cuando es utilizada, en condiciones estereotácticas. Así se logra conjugar la definición de estructuras aportadas por la RMI y la confiabilidad en la precisión de las distancias generada por la TC. Recientemente se propuso el uso de RMI 3T para la identificación y localización directa del NST, reduciendo el tiempo del procedimiento e incrementando significativamente su precisión. Las coordenadas obtenidas se comparan y se superponen a los atlas estereotácticos. Para reducir el riesgo secundario inherente a la lesión de estructuras vasculares, se han desarrollado sistemas de planeamiento 3D mediante la reconstrucción tridimensional de imágenes de angiogramas realizadas en condiciones estereotácticas (10).

3-Mapeo neurofisiológico (Semi-Micro-Registro Intraoperatorio).

Constituye un método eficaz para localizar los diferentes blancos usados en la cirugía de los movimientos anormales. Estos métodos involucran habitualmente el registro con microelectrodos (RME). El RME provee una información fisiológica en relación a los límites entre la sustancia gris y blanca, así como los patrones característicos de descarga identificables de modo individual para cada núcleo. Esta información en su conjunto

permite elaborar un mapa fisiológico específico en cada paciente, obteniendo la optimización en la localización final del blanco a ser implantado con el electrodo tetrapolar de estimulación crónica (ver Fig. 2) El RME en la mayoría de los casos, determina la modificación del blanco definido en las imágenes, especialmente en algunos planos. Esta técnica presenta el inconveniente de la prolongación del tiempo operatorio y el incremento del costo del procedimiento; además, cuenta en teoría con el aumento del riesgo de hemorragia consecuente con la utilización de múltiples trayectorias.

4- Realización de la lesión o colocación del electrodo de estimulación crónica.

Una vez confirmado el blanco de manera neurofisiológica, se realiza la lesión correspondiente o colocación del electrodo de estimulación crónica. En ambos casos, se lleva a cabo mediante un control radioscópico, para certificar la localización definitiva del electrodo. Esta técnica permite un planeamiento preciso del tamaño y forma de la lesión, basándose en el diámetro y la exposición del electrodo, tiempo utilizado y temperatura alcanzada. Las lesiones simples o múltiples son realizadas con temperaturas que oscilan entre los 60 y 90°C, durante 60 segundos. La lesión debe ser lo suficientemente extensa como para evitar recidiva de los síntomas y lo suficientemente pequeña para prevenir el daño de las estructuras vecinas. Durante la realización de la lesión se evalúan de forma permanente el lenguaje, la visión y las funciones motora y sensitiva. En los casos de estimulación cerebral profunda (ECP), los dispositivos consisten en electrodos tetrapolares de 1,8 mm de diámetro, con una longitud y separación entre los polos variable, de acuerdo a la estructura a estimular, fijados a la calota craneana y conectados a generadores de pulso implantados de forma subcutánea en la región subclavicular. La correcta programación de la ECP es relevante para obtener una respuesta adecuada en el control de los síntomas del paciente. La flexibilidad y versatilidad en cuanto a las opciones permiten considerar un paradigma específico de estimulación en cada paciente, de acuerdo a la calidad y magnitud de sus síntomas y, como es obvio, modificado de ser necesario de acuerdo a la evolución de su enfermedad. Para lograr esto, se usan programadores externos de lectura telemétrica que, apoyados sobre el sitio de implante del generador, indican el estado de las diferentes variables: polaridad de los electrodos, amplitud (1 – 3V), frecuencia (100 - 180 Hz), ancho de pulso (60 – 210 µseg) e impedancia.

Complicaciones Postoperatorias.

Hemorragia

Ocurre en un 8% aproximadamente. La hemorragia se produce en el punto de entrada o subcortical, raramente se produce en el blanco (8).
Trastornos Neuroconductuales

Los efectos adversos neuroconductuales luego de la ECP más frecuentes incluyen: depresión, estado confusional, ansiedad, trastornos cognitivos, suicidio.

Los pacientes sometidos a ECP incrementan el riesgo de suicidio. Se jerarquiza la importancia de la evaluación psiquiátrica preoperatoria y la necesidad del apoyo psiquiátrico en el postoperatorio. Ante el riesgo potencial de suicidio, demostrado en los test preoperatorio, debe suspenderse el procedimiento (9, 10, 11,12).

CONCLUSIÓN.

En conclusión, la ECP bilateral del NST se ha convertido en el tratamiento de elección, por su eficacia en el control de los síntomas motores, sobre todo el temblor, la rigidez y la aquinesia. En contraste, no se ha evidenciado beneficio con esta técnica sobre las fluctuaciones no motoras (3).

Los resultados expuestos permiten inferir que la identificación anatómica como método único para el abordaje del NST no permite la precisión alcanzada mediante su localización neurofisiológica. Esta última optimiza la localización del blanco final para el implante, permitiendo mejorar los resultados clínicos y reducir el riesgo de efectos colaterales debido a la incorrecta posición del electrodo de estimulación.

REFERENCIAS.

1. Lozano, A. M.; Gildenberg, P. L.; Tasker, R. R. *Subthalamic Nucleus Stimulation for Parkinson's Disease. Textbook of Stereotactic and Functional Neurosurgery*. 2ª ed. Berlín, Springer Verlag, 2009. pp.1603-1630.
2. Luys, J. B. *Recherches sur la système nerveux cérébrospinal: sastructure, sesfonctions, et sesmaladies*. Paris, Germer-Baillière, 1865.
3. Piedimonte, F. *Tratamiento quirúrgico de la Enfermedad de Parkinson. Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos*. A. Basso. Buenos Aires, Ed. Corpus, 2010.
4. Jiménez, F.; Velasco, F.; Velasco, M.; Brito, F.; Morel, C.; Márquez, I. Pérez ML. *Subthalamic prelemniscal radiation stimulation for the treatment of Parkinson's disease: Electrophysiological characterization of the area*. Arch. Med. Res. 2000; 31:270-281.
5. Watanabe K; Kawana E. *The cells of origin of the incerto fugal projections to the tectum, thalamus, tegmentum and spinalcord in the rat: A study using the autoradiographic and horse radish peroxidase methods*. Neuroscience 1982; 7:2389-2406.
6. Gross, R. E.; Krack, P.; Rodriguez-Oroz. M. C.; Rezai, A. R.; Benabid, A. L. *Electrophysiological mapping for the implantation of deep brain stimulators for Parkinson's disease and tremor*. Mov. Disord. 2006; 21 Suppl 14:S259-283.
7. Larrarte, G. A.; Piedimonte, F. C.; Azar Schreiner, D. R. *Aplicaciones clínicoquirúrgicas del subnúcleo ventral intermedio (VIM)*. Revista Argentina de Anatomía Online 2011; 2(1):5-12.
8. Mandolesi, J. *Técnica estereotáctica. Neurocirugía aspectos clínicos y quirúrgicos*. A. Basso. Buenos Aires, Ed. Corpus, 2010.
9. Weaver, F. M.; Follett, K.; Stern, M.; Hur, K.; Harris, C.; Marks, W. J. Jr.; Rothlind, J.; Sagher, O.; Reda, D.; Moy, C. S.; Pahwa, R.; Burchiel, K.; Hogarth, P.; Lai, E. C.; Duda, J. E.; Holloway, K.; Samii, A.; Horn, S.; Bronstein, J.; Stoner, G.; Heemskerk, J.; Huang, G. D.; CSP 468 Study Group. *Bilateral Deep Brain Stimulation vs Best Medical Therapy for Patients With Advanced Parkinson Disease A Randomized Controlled Trial*. JAMA 2009; 301(1):63-73.
10. Berney, A.; Vingerhoets, F.; Perrin, A.; Guex, P.; Villemure, J. G.; Burkhard, P. R.; Benkelfat, C.; Ghika, J. *Effect on mood of subthalamic DBS for Parkinson's disease: a consecutive series of 24 patients*. Neurology 2002; 59(9):1427-1429.

11. Ghika, J.; Villemure, J. G.; Miklossy, J.; Temperli, P.; Pralong, E.; Christen-Zaech, S.; Pollo, C.; Maeder, P.; Bogousslavsky, J.; Vingerhoets, F. *Postanoxic generalized dystonia improved by bilateral Voa thalamic deep brain stimulation*. Neurology 2002; 58(2):311-313.

12. Bejjani, B. P.; Damier, P.; Arnulf, I.; Thivard, L.; Bonnet, A. M.; Dormont, D.; Comu, P.; Pidoux, B.; Samson, Y.; Agid, Y. *Transient acute depression induced by high frequency deep brain stimulation*. New England Journal of Medicine 1999; 340(19):1476-1480.

Comentario sobre el artículo de Neuroanatomía:
Optimización de la Identificación Anatómo-Espacial del Núcleo Subtalámico como Blanco Quirúrgico para el Tratamiento de la Enfermedad de Parkinson.



DR. ÁLVARO CAMPERO

- Neurocirujano, Hospital Padilla de Tucumán, Provincia de Tucumán, Argentina.
- Docente, Universidad Nacional de Tucumán, Provincia de Tucumán, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 12.

Piedimonte y col. realizaron un estudio para evaluar si la localización del Núcleo Subtalámico con coordenadas obtenidas por anatomía imagenológica coincide con la localización de dicho Núcleo a través de la estimulación neurofisiológica. Para llevar a cabo el estudio, se analizaron 10 pacientes con Enfermedad de Parkinson (20 Núcleos Subtalámicos), en los cuales se comparó la localización anatómica con la localización neurofisiológica. El resultado del presente trabajo mostró una discrepancia entre la ubicación anatómica inicial y la ubicación neurofisiológica definitiva. Así, los autores concluyen que la identificación anatómica como método único para localizar el Núcleo Subtalámico no permite la precisión necesaria, la cual si se logra con la estimulación neurofisiológica.

El importante aporte del presente trabajo, refrendado por la calidad científica de los autores, destacados referentes en Neurocirugía Funcional, pone de manifiesto la importancia de complementar, en una practica neuroquirúrgica, la anatomía con la fisiología, relacionando la morfología con la función.

Dr. Álvaro Campero



XVI CONGRESO DE ANATOMÍA DEL CONO SUR

16 al 18 de Octubre de 2014
 Universidad Nacional del Nordeste,
 Campus Deodoro Roca
 Corrientes, Argentina.

- LI Congreso Argentino de Anatomía
- XXXV Congreso Chileno de Anatomía
- II Congreso Uruguayo de Anatomía
- XX Congreso de Ciencias Morfológicas de Corrientes
- IV Congreso Internacional de Anatomía
- II Congreso Argentino de Técnicas Anatómicas
- VI Jornadas Argentinas de Anatómica
- Estudiantes de las Ciencias de la Salud



RELATO CENTRAL: "ANATOMÍA DEL DOLOR"

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| Anatomía | Medicina |
| Anatomía Clínica y Quirúrgica | Odontología |
| Anatomía Endoscópica | Veterinaria |
| Anatomía Comparada | Kinesiología |
| Anatomía Forense | Enfermería |
| Técnicas Anatómicas | Instrumentación Quirúrgica |
| Plastinación | Nutrición |
| Antropología | Radiología |
| Histología | Fonoaudiología |
| Embriología | Obstetricia |
| Ciencias Morfológicas | Técnico Eviscerador |

DISERTANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS
CONFERENCIAS – MESAS REDONDAS
TALLERES – CURSOS

FECHA LÍMITE DE ENVÍO DE TRABAJOS: 28 DE AGOSTO DE 2014

16congresodeanatomiadelconosur@gmail.com – www.congresodeanatomia.com.ar
 www.anatomia-argentina.com.ar – www.acmcarg.com.ar



X Simposio Ibero-latinoamericano de Terminología Anatómica, Histológica y Embriológica
SILAT - X

16 al 18 de Julio de 2014, Managua, Nicaragua

- | | | |
|--|---|--|
| ACTIVIDADES: | Información e Inscripciones | ORGANIZADO POR: |
| <ul style="list-style-type: none"> → Talleres de trabajo → Conferencias magistrales → Mesas Redondas → Trabajos libres de presentación en Cartel | Jamyca Altamirano
Colectivo de Anatomía
Facultad de Ciencias Médicas
UNAN-Managua
e-mail: silat_nicaragua@yahoo.com | <ul style="list-style-type: none"> → Asociación Panamericana de Anatomía (APA) → Colectivo de Anatomía de Facultad de Ciencias Médicas |



SEDE:
 Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-Managua, Recinto Universitario "Rubén Darío", Rotonda Universitaria 350 m al Este, Managua, Nicaragua.



Pedagogía

EVEA EN ANATOMÍA: RENDIMIENTO POR ÁREAS.

VSTL in Anatomy: Performance by areas.

TORNESE, ELBA BEATRIZ; ALGIERI, RUBÉN DANIEL; MAZZOGLIO Y NABAR, MARTÍN JAVIER; DOGLIOTTI, CLAUDIA GABRIELA; GAZZOTTI, ANDREA; JIMÉNEZ VILLARRUEL, HUMBERTO NICOLÁS & REY, LORENA.



Elba Beatriz
Tornese



Rubén Daniel
Algieri



Martín Javier
Mazzoglio y Nabar

Laboratorio de Pedagogía y Ciencias de la Educación – Centro de Investigaciones en Anatomía Aplicada.
III Cátedra de Anatomía Humana; Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: ebtornese@yahoo.com.ar; mazzoglioynabar@hotmail.com

Recibido: 15 – 04 – 2013

Aceptado: 18 – 06 – 2013

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 13 – 20.

Resumen

En estudios preliminares se determinó una alta adhesión y utilidad con el uso de espacios virtuales (EVEA) en alumnos de Anatomía como un recurso pedagógico complementario a los trabajos prácticos (TP) de la materia. El objetivo de este trabajo consiste en evaluar el rendimiento de los alumnos con un EVEA según las áreas que componen la materia y variables socio-económicas.

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal sobre el rendimiento obtenido en actividades de anatomía clínica a través de un EVEA en 309 alumnos del ciclo 2011. Se dividieron las actividades por áreas de la materia y aplicaron parámetros estadísticos (descriptivos e inferenciales) a los resultados. El trabajo cumple con las normativas ético-legales vigentes.

El área con mayor porcentaje de TP desaprobados fue neuroanatomía, en la cual se registró el mayor porcentaje de desaprobados en ejercicios con correlatos de imágenes estructurales con preparados. Esplacnología registró el mayor porcentaje de TP aprobados con el 100% de correctas y el menor porcentaje de aprobados en casos clínico-quirúrgicos (61.81%). Las horas de jornada laboral de los alumnos se correlacionaron con el rendimiento en los casos de neuroanatomía ($R^2=0.76$). El resultado insuficiente en los TP de aparato locomotor fue determinante para reprobado una segunda y/o tercer área.

El rendimiento por áreas en el espacio virtual presentó especificidades relacionadas con las estrategias pedagógicas de los ejercicios y con la actividad laboral de los estudiantes.

Palabras clave: anatomía, pedagogía, espacio virtual de enseñanza y aprendizaje, moodle.

Abstract

In preliminary studies we determined a high adhesion and utility with the use of virtual spaces (VSTL) for students of anatomy as a supplemental educational resource for practical work (PW) of the subject. The aim of this work is to evaluate the performance of students with a VSTL according to the areas of the subject and socioeconomic variables.

An observational, retrospective and cross over study about the performance obtained in clinical anatomy activities through a VSTL, in 309 students in 2011, was performed. Activities were divided by subject areas and statistical parameters (descriptive and inferential) were applied to the results. The work was carried out according to ethical and legal requirements.

The area with the highest percentage of failed PW was neuroanatomy, in which the highest percentage of failed exercises in of structural imaging and specimens correlation was recorded. Splanchnology recorded the highest percentage of approved PW with 100% of correct answers, and the lowest percentage of clinical and surgical cases approved (61.81%). Workday hours were correlated with students performance in cases of neuroanatomy ($R^2=0.76$). The insufficient mark in locomotor PWs was determinant to fail a second and / or a third area.

The performance by area in the virtual space presented specificities related to teaching strategies and exercises with the employment of students.

Keywords: anatomy, pedagogy, virtual space for teaching and learning, moodle.

INTRODUCCIÓN.

Los espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA) son un tipo tecnología de información y comunicación (TIC) basados en plataformas virtuales con amplias posibilidades para su implementación en la currícula universitaria. Son un tipo de e-learning (aprendizaje online o aprendizaje en línea) que pueden ser utilizados como base del proceso educativo o como un recurso complementario del mismo, y crean escenarios nuevos en que los usuarios (tanto alumnos como docentes) se ubican en un mismo plano y se relacionan bidireccionalmente de múltiples formas (8,9).

En distintas investigaciones se ha demostrado que incluyen en el conocimiento, las percepciones y representaciones de los materiales de estudio en un entorno social y dinámico que favorece el aprendizaje (6, 11, 16). Diseñados bajo una concepción “integradora-educacional” del uso de las nuevas tecnologías, y atento al paradigma pedagógico actual donde los alumnos (usuarios) deben tener un rol activo en su proceso de aprendizaje, mediante la exploración y asimilación crítica del conocimiento, tienen impacto en todos los niveles de la educación (pregrado, grado y posgrado) y su utilidad se ha relacionado con características socio-económicas de los alumnos y con la “ruptura

de las barreras” temporales y espaciales que caracterizan a la virtualidad en un mundo globalizado (9, 10, 15).

Su aplicación en la enseñanza de la Anatomía no escapa a estos cambios y posibilidades. Los espacios virtuales permiten una integración visuoespacial que favorece el aprendizaje de estructuras anatómicas y se adaptan a las necesidades de los alumnos generando canales de comunicación con sus pares y docentes de forma colaborativa y social. En estudios de investigación preliminares pudimos determinar una alta adhesión de los alumnos al uso de EVEA como complementario de la enseñanza de Anatomía, que impactaba en la adherencia con la materia, y beneficios relacionados con el tiempo de estudio, la realización de ejercicios de forma asincrónica, las características visuoespaciales del recurso (estudios 2D y 3D) y la posibilidad de un abordaje integral de los temas anatómicos con su aplicabilidad clínico-quirúrgica e imagenológica (1, 2, 5, 10, 15). Cabe destacar que los resultados obtenidos presentaron especificidades relacionadas con algunas zonas topográficas que obligaron a la reelaboración de las actividades con otras estrategias pedagógicas en beneficio del aprendizaje por parte de los alumnos (1, 3, 4).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de alumnos universitarios con un EVEA aplicado como un recurso pedagógico complementario en la enseñanza de la Anatomía Humana, con especificación de las áreas que componen la materia. Asimismo, evaluar las variables socio-económicas que pudiesen estar relacionadas con el rendimiento obtenido en el espacio virtual.

MATERIALES Y MÉTODO.

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, de tipo transversal sobre la implementación de un EVEA diseñado con la plataforma Moodle® que fue implementado como un recurso instruccional complementario a los trabajos prácticos con material cadavérico y a las clases teóricas brindadas por docentes de la Cátedra. Se estudió el rendimiento obtenido por los usuarios en las siguientes actividades de anatomía clínica: casos clínicoquirúrgicos, correlatos de imágenes estructurales con preparados anatómicos y casos de imagenología con reconstrucciones en 3D.

La población de usuarios estuvo conformada por 309 alumnos de 3 comisiones del año 2011 correspondientes a la cursada de Anatomía de la 3° Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires que realizaron de forma completa todas las actividades mencionadas en sus distintos formatos. Aquellos alumnos que no habían realizado todas las actividades (por haber perdido la condición de regularidad o por falta de adherencia al presente recurso pedagógico) fueron excluidos de la presente investigación. Las características poblacionales de la muestra se exhiben en la Tabla I.

Sexo	Masculino	31,07%
	Femenino	68,93%
Edad	18-24	85,44%
	25-30	12,62%
	>30	1,94%
Trabaja	Si	65,70%
	No	34,30%
Horas de trabajo en la semana	Entre 12 y 24 hs/semana	44,98%
	Entre 25 y 30 hs/semana	35,60%
	Entre 30 y 40 hs/semana	13,59%
	>40 hs/semana	5,83%
Tiene como alumno alguna experiencia previa en el uso de e-learning?	Si	7,44%
	No	93,85%

Tabla I. Características poblacionales de la muestra.

Se extrajeron de las estadísticas que provee el programa Moodle® los resultados obtenidos por los alumnos en cada una de las actividades realizadas y de este modo se logró evaluar su rendimiento. Se obtuvo un promedio de los resultados de dichas actividades según la división en áreas de la materia Anatomía y que coincidían con los trabajos prácticos (TP) de cada parcial (Locomotor, Esplacnología, Neuroanatomía). Luego se dividieron los alumnos con sus resultados promedios en cada área según la comisión a la que pertenecían (mañana, tarde, noche). Fueron excluidos los resultados obtenidos en los ingresos durante la semana de repaso previa al parcial de cada área, pues los alumnos vuelven a tener acceso a todos los TP.

Los resultados fueron sometidos a pruebas de estadística descriptiva (promedio, máximo, mínimo) e inferencial (correlación r y r^2) y se realizaron los gráficos mediante la utilización del software Microsoft Excel® 2007 para Windows. El presente trabajo de investigación se realizó atento a los reparos éticos y normativos vigentes (requisitos de las Good Clinical Practices -GCP-, disposiciones regulatorias y adhesión a principios éticos con origen en la Declaración de Helsinki).

RESULTADOS.

Nuestra cohorte estuvo conformada por casi un 70% de mujeres, con un promedio de edad de 20,3 años siendo el rango etario prevalente entre los 18 y 24 años y dos tercios de los estudiantes realizaba actividades laborales. Casi la mitad de los estudiantes con actividades laborales cumplían entre 12 y 24 horas de trabajo

por semana (44,98%), en segundo lugar se ubicaba un 35,6% de estudiantes con jornadas semanales de trabajo de entre 25 y 30 horas. El 94% de los estudiantes de la cohorte no había tenido experiencia previa en el uso de espacios virtuales como medio o soporte complementario aplicado a la educación (ver Tabla I).

El área con mayor porcentaje promedio de TP desaprobados fue neuroanatomía, la cual presentó el menor porcentaje de TP aprobados con el 100% de respuestas correctas. Los TP correspondientes al área de esplanología obtuvieron en promedio el mayor porcentaje de aprobados (37,97%) y presentaron una diferencia no significativa con el resultado promedio obtenido en los trabajos prácticos de locomotor (28,16%) (ver Fig. 1).

Al analizar los resultados obtenidos en los TP en función de la estrategia pedagógica aplicada al planteo de los casos de anatomía clínica determinamos que los casos clinicoquirúrgicos del área de esplanología registraron el menor porcentaje de aprobados (61,81%) y por ende el mayor de desaprobados (38,19%) (ver Fig. 2). En el caso de los TP sobre correlatos de imágenes estructurales con preparados y casos de imagenología con reconstrucción 3D, los menores porcentajes de aprobados correspondieron a los del área de neuroanatomía (44,34% y 67,31%, respectivamente) (ver Fig. 3).

En el análisis de los resultados promedio obtenidos de las distintas estrategias pedagógicas utilizadas para la realización de los TP

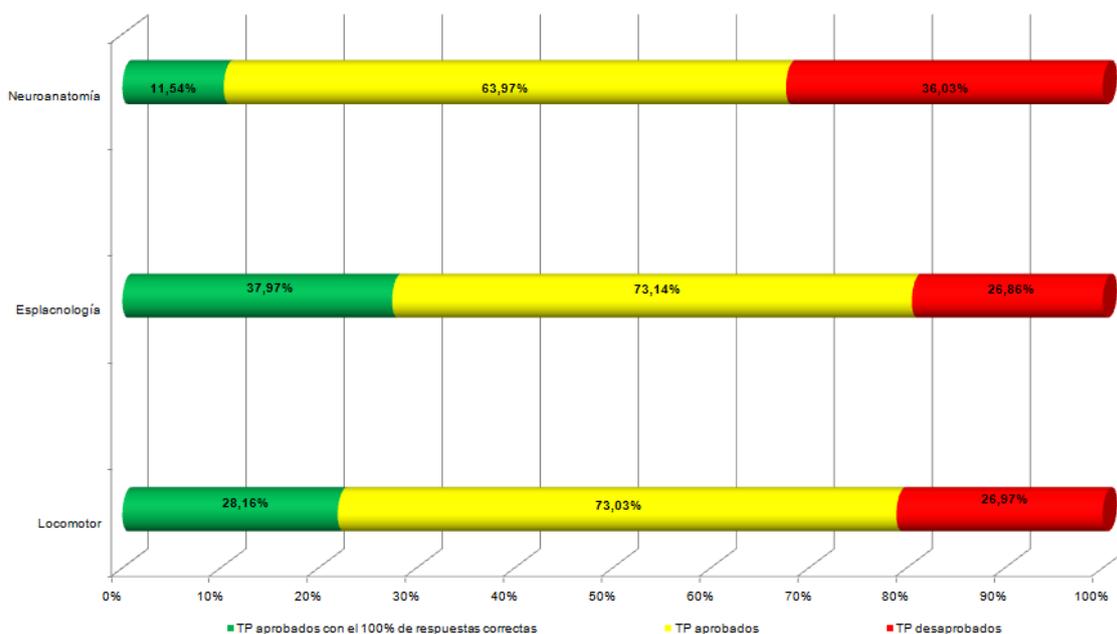


Fig. 1. Rendimiento de los alumnos en los ejercicios de anatomía clínica en función de la área de los mismos.

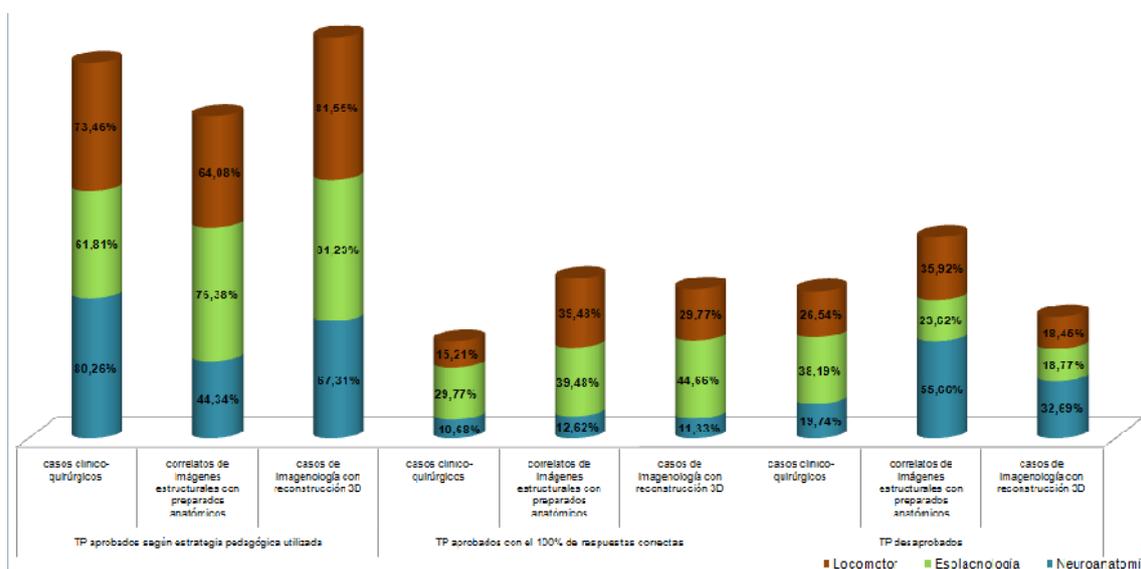


Fig. 2. Rendimiento de los alumnos en los ejercicios en función del área y estrategia pedagógica de los TP de Anatomía.

según el área anatómica, se observa que el mayor porcentaje de desaprobados correspondió a los TP sobre correlatos de imágenes estructurales con preparados anatómicos del área de neuroanatomía (55,66%); la misma estrategia pedagógica registró el mayor porcentaje de desaprobados en el área de locomotor (35,92%). Los TP con casos clínico-quirúrgicos obtuvieron en promedio el mayor porcentaje de desaprobados en el área de esplanología (ver Fig. 4).

Por gráficos de correlación determinamos que la cantidad de horas de trabajo por semana fueron correlativas con el resultado promedio obtenido en los TP de neuroanatomía ($R^2=0,76$), mientras que las actividades de locomotor presentaron una débil correlación en implicancia entre las variables ($R^2=0,58$) y en los TP de esplanología no fue significativa (ver Figs. 5 y 6).

Al correlacionar la cantidad de horas de trabajo semanal

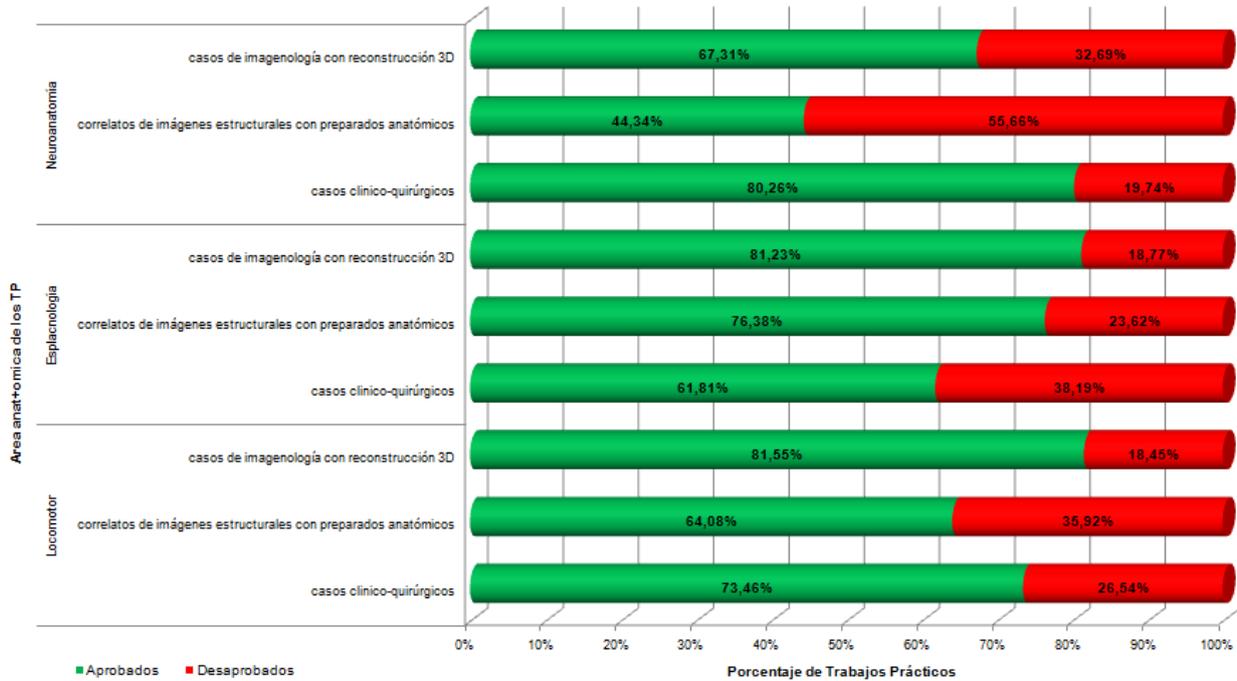


Fig. 3. Rendimiento de los alumnos en los ejercicios de anatomía clínica en función de la estrategia pedagógica y área de los mismos.

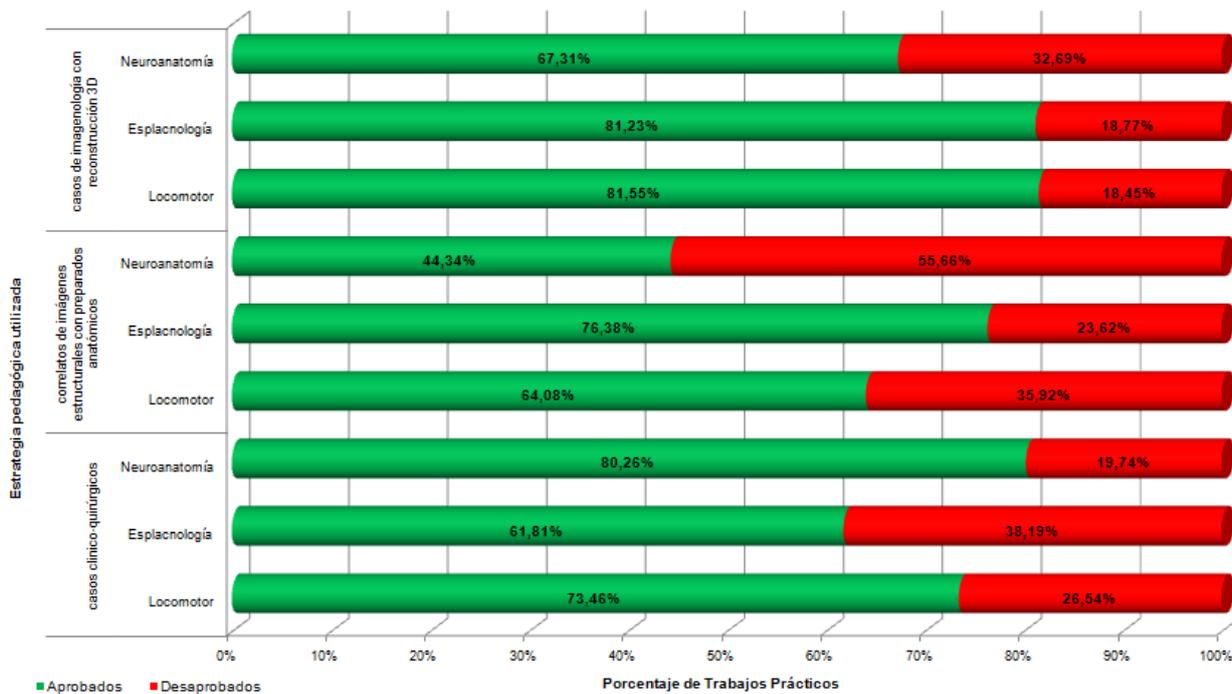


Fig. 4. Rendimiento de los alumnos en los ejercicios de anatomía clínica según el área anatómica y la estrategia pedagógica utilizada en los mismos.

manifestada por los alumnos con el resultado promedio obtenido en los trabajos prácticos según la estrategia pedagógica aplicada no se hallaron resultados significativos entre las variables analizadas, sólo los casos clinicoquirúrgicos presentaron una débil correlación ($R^2=0,56$). Determinamos que el 66,28 % de los

estudiantes habían aprobado los TP de las 3 áreas y el 15,12% sólo un área. Ningún estudiante presentó la combinatoria de esplacnología y neuroanatomía como aprobada evidenciando que la reprobación del área de locomotor determinaba la reprobación de una segunda área o de las tres (ver Fig. 7).

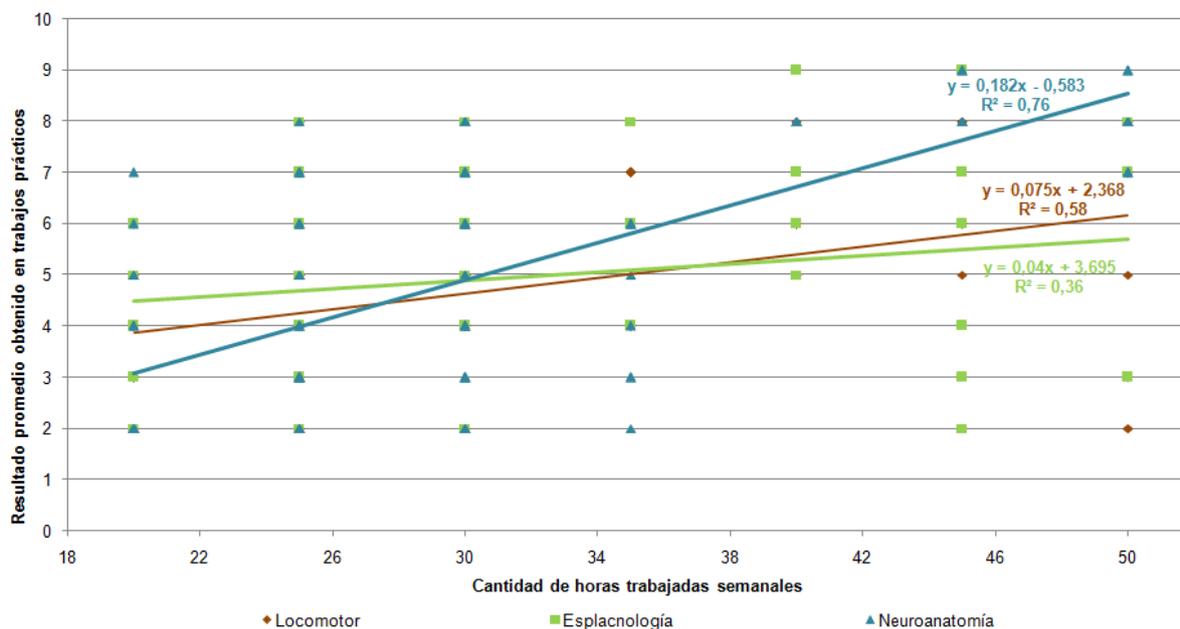


Fig. 5. Correlación entre la cantidad de horas de trabajo semanal de los alumnos y el resultado promedio obtenido en los trabajos prácticos según área.

estudiantes habían aprobado los TP de las 3 áreas y el 15,12% sólo un área. Ningún estudiante presentó la combinatoria de esplacnología y neuroanatomía como aprobada evidenciando que la reprobación del área de locomotor determinaba la reprobación de una segunda área o de las tres (ver Fig. 7).

DISCUSIÓN.

La enseñanza, bajo el paradigma tradicional de educación, ha sido llevada a cabo por mucho tiempo con una lógica basada en que quien poseía el conocimiento lo enseñaba, transmitía y explicaba a los alumnos de forma unidireccional; el foco estaba puesto en el docente, el conocimiento y su adquisición. En el paradigma posmoderno se disuelve la asimetría docente-alumno y el estudiante debe tener una actitud proactiva para construir su conocimiento y generar competencias a fin que pueda materializar su aprendizaje.

El aprendizaje, en la teoría constructivista, es una construcción personal, dinámica y subjetiva que genera modificaciones en la persona y requiere no sólo la adquisición del conocimiento sino la habilidad de procesarlo, asociarlo con conocimientos previos y memorizarlo (6, 8). Se logra un mejor aprendizaje cuando el objeto de estudio ingresa al sujeto (alumno) a través de distintas vías sensoriales análogas (visual, táctil, auditiva) que se asociarán y lo reconstruirán de forma singular y particular, y también cuando es llevado a cabo en interacción social y cultural con pares en

espacios de colaboración e intercambio. Las estrategias diseñadas bajo esta concepción promueven la construcción del conocimiento por parte del estudiante.

El ingreso masivo de computadoras y la posibilidad de conexión online (en línea) impactó de manera significativa en la sociedad, especialmente en los canales comunicacionales de los individuos. La posibilidad de acceder no sólo a información (web 1.0) sino de trabajar con ella de forma activa (web 2.0) y de modificarla, adaptarla y generar nueva información (web 3.0) cambió la estructura cognitiva de los usuarios así como las herramientas que los medios informáticos brindaban, generándose plataformas virtuales que permiten manipular información en formato de texto, gráficos 2D y 3D, imágenes, sonido, videos y simuladores de realidad virtual (6, 9, 14). La Prof. Edith Litwin decía que “no es la tecnología la que permite producir cambios, sino nuestra decisión de imaginar con y a través de ella” (12) y dejaba abierto un sinnúmero de posibilidades frente a los cuales los docentes nos vemos obligados a generar y aplicar, siempre y cuando sea realizado sobre un sustento teórico sólido, planificado y evaluando críticamente los resultados obtenidos (respondiendo las premisas de: qué hacer, como hacerlo, cómo aplicarlo, para qué aplicarlo y para quién aplicarlo). Tanto los EVEA como la inmensa mayoría de las TIC han penetrado en todas las áreas del campo de la salud y por las características de los destinatarios y del objeto de estudio han sufrido adaptaciones.

La utilización de un EVEA aplicado en la enseñanza puede

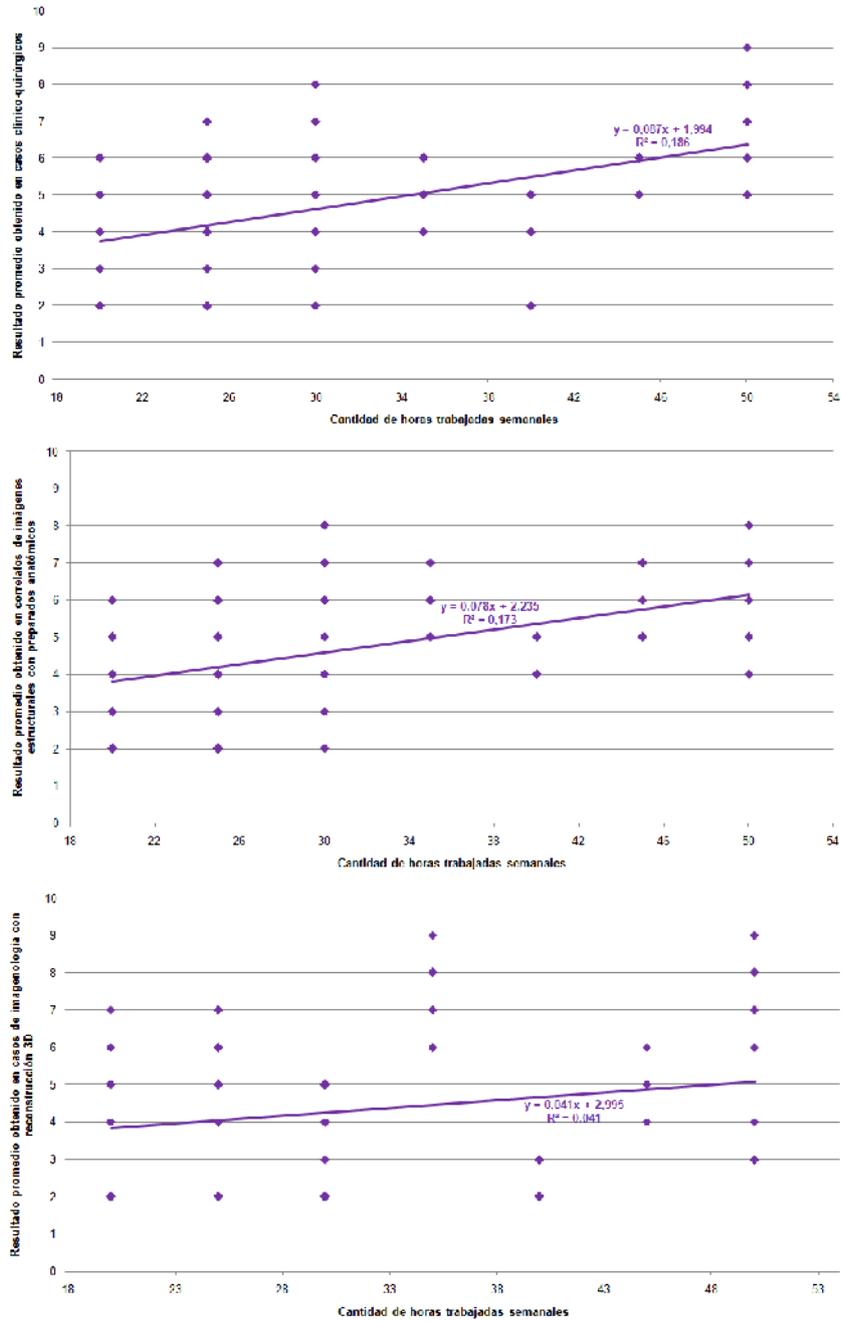


Fig. 6. Correlaciones entre cantidad de horas de trabajo semanal de los alumnos y el resultado promedio obtenido en los trabajos prácticos según estrategia pedagógica aplicada.

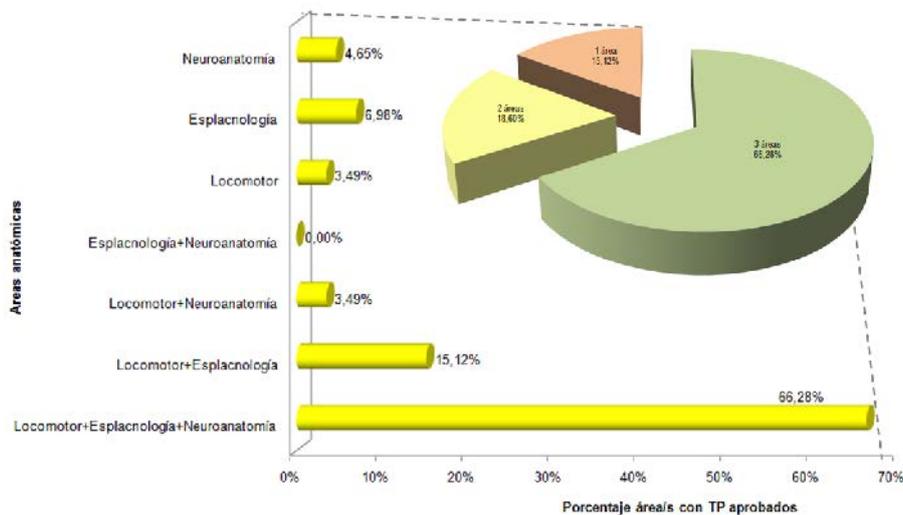


Fig. 7. Porcentaje de alumnos según cantidad de áreas aprobadas..

emplearse de 3 formas distintas (13): como objeto de aprendizaje, como medio del aprendizaje y como apoyo del aprendizaje; y bajo 3 modelos pedagógicos distintos (9): modelo centrado en el estudiante, centrado en los profesores y centrado en los medios tecnológicos. En función de la forma y modelo elegidos se seleccionarán las herramientas del mismo: herramientas de comunicación (correo, foro, chat; y su posibilidad temporal de uso –sincrónica o asincrónica-), herramientas para administración (posibilidad y forma de tratamiento de los contenidos) y herramientas de gestión (seguimiento y evaluación de los usuarios). Nuestro EVEA fue concebido bajo una lógica constructivista, sobre un formato de apoyo del aprendizaje y basándonos en el modelo centrado en el estudiante promoviendo su auto-aprendizaje y auto-transformación de los esquemas cognitivos por medio de las estrategias aplicadas a los ejercicios impartidos; enmarcando el proceso de enseñanza y aprendizaje en el EVEA bajo la guía y seguimiento de los tutores que fueron sus Jefes de Trabajos Prácticos. Cada área que compone la materia impactó en los resultados de manera característica y las estrategias pedagógicas de los ejercicios de cada área nos demostraron especificidades en los resultados relacionadas con características del objeto topográfico de estudio, su dificultad y el tipo de aprendizaje análogo da cada una. Estos resultados nos demuestran que la universalidad de una estrategia pedagógica debe ser adaptada al objeto de estudio para maximizar la brecha de aprendizaje con la misma. Chevallard conceptualiza el término “transposición teórica” que convierte al objeto de saber en un objeto de enseñanza, es decir, encontrar la forma o mecanismos que le permitan a los alumnos adquirir las propiedades y características del objeto estudiado a fin de internalizarlo y posteriormente aplicarlo, sin obviar la etapa cognitiva de los sujetos (7).

La esfera social y cultural del aprendizaje, siguiendo a Vigotsky, fue abordada en nuestro EVEA mediante herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas entre los alumnos y con sus profesores (que eran los auxiliares docentes en sus mesas de TP) creando espacios de intercambio y aprendizaje colaborativo que estimularon las discusiones grupales. Destacamos que aquellos alumnos que cumplían tareas laborales, dos tercios de nuestra cohorte y en relación directa a la realidad socio-económica de nuestro país, hicieron un uso del recurso EVEA adaptado a sus posibilidades y detectamos mediante correlaciones que la carga horaria laboral impactaba en el resultado obtenido de un área.

Diversos grupos publicaron que los EVEA aplicados a la educación son efectivos principalmente por las facilidades en el manejo de la información así como la actualización permanente de los contenidos. Si bien la adhesión de los alumnos a este tipo de TIC fue alta y el rendimiento obtenido en el mismo fue muy satisfactorio (atento a publicaciones internacionales como de nuestra cohorte), queda por objetivar qué dominios cognitivos son los que más se favorecen con su uso. Además resulta necesario constatar de manera fehaciente su impacto en los resultados de los

exámenes de los contenidos trabajados en el espacio virtual y la posibilidad de generar competencias en los alumnos. Estos interrogantes están siendo investigados por nuestro grupo de trabajo.

CONCLUSIONES.

El rendimiento por áreas en las actividades virtuales de anatomía clínica mediante el uso de espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje presentó especificidades relacionadas con las estrategias pedagógicas planteadas en los mismos. Dicho rendimiento estuvo determinado por las horas laborales de aquellos alumnos que manifestaron esta actividad. Las diferencias en el método de estudio intrínseco de las áreas, tuvieron impacto en el resultado obtenido en los ejercicios y obliga a los docentes a implementar nuevas estrategias pedagógicas a fin de obtener la mayor eficacia con este recurso instruccional complementario a los trabajos prácticos de Anatomía.

REFERENCIAS.

1. Algieri, R. D.; Mazzoglio y Nabar, M. J.; Castro Barros, F. A. *Espacios virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA) en Esplacnología: especificidades pedagógicas en su enseñanza topográfica*. International Journal of Morphology 20102; 30(3):908-915.
2. Algieri, R. D.; Mazzoglio y Nabar, M. J.; Gazzotti, A. *TICs aplicadas a la enseñanza del aparato digestivo*. International Journal of Morphology 2009; 27(4):1261-1268.
3. Algieri, R. D.; Mazzoglio y Nabar, M. J.; Dogliotti, C. G.; Gazzotti, A.; Jiménez Villarruel, H. N.; Rey, L.; Gómez, A. *Especificidades pedagógicas en la utilización de un EVEA para la enseñanza del aparato locomotor*. Revista Argentina de Anatomía Online 2012; 3(4):109-115.
4. Algieri, R. D.; Mazzoglio y Nabar, M. J.; Dogliotti, C. G.; Gazzotti, A.; Rey, L.; Gómez, A. *Rendimiento en casos clínico-imagenológicos a través del espacio virtual*. Revista del Hospital Aeronáutico Central 2012; 7(2):111-117.
5. Algieri, R. D.; Mazzoglio y Nabar, M. J.; Dogliotti, C. G.; Rey, L.; Gómez, A.; Tornese, E. B. *Espacio virtual de enseñanza y aprendizaje aplicado en la enseñanza del tórax: adherencia y utilidad didáctica*. Revista del Hospital Aeronáutico Central 2011; 7(2):37-39.
6. Burgos, D.; Koper, R. *Comunidades virtuales, grupos y proyectos de investigación sobre IMS Learning Design. Status quo, factores clave y retos inmediatos*. RELIEVE 2005; 11(2):189-200.
7. Chevallard, Y. *La transposición didáctica. Del saber sabido al Saber enseñado*. Buenos Aires, Ed Aique, 1985.
8. Correa Gorospe, J. M. *La integración de plataformas de e-learning en la docencia universitaria: Enseñanza, aprendizaje e investigación con Moodle en la formación inicial del profesorado*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa 2005; 4(1):37-48.

9. Duart, J. M. & Sangrá, A. *Aprender en la virtualidad*. Barcelona, Gedisa, 2000.

10. Gazzotti, A.; Algieri, R. D.; Dogliotti, C. G.; Mazzoglio y Nabar, M. J.; Rey, L.; Jimenez Villarruel, H. N.; Gómez, A.; Pró, E. *Adhesión al Espacio Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (Moodle) en alumnos de Anatomía*. Revista Argentina de Anatomía Online 2011; 2(2):60-63.

11. Lara, P.; Duart, J. M. *Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento 2005; 2(2):6-14.

12. Litwin, E. *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Buenos Aires, Ed. Amorrortu, 2005.

13. Montero O'Farrill, J. L. *Estrategia para la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa 2010; 9(1):75-87.

14. Popescu B. M.; Navarro V. *Comparación del aprendizaje en internet con la clase convencional en estudiantes de medicina en Argentina*. Educación Médica 2005; 8(4):204-207.

sino también promueven el aprendizaje más que la educación.

En este contexto, los espacios virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEAs) son aulas virtuales que permiten la comunicación online entre docentes y alumnos. Los estudiantes pueden acceder a la información, el material educativo y las tareas a través del sitio web institucional y/o descargarlas en sus computadoras.

En un aula virtual el docente puede comunicarse con los alumnos en tiempo real para dictar una clase o realizar y responder preguntas; también puede publicar boletines o enviar y recibir mensajes por correo electrónico.

Los EVEAs constituyen métodos interesantes de enseñanza-aprendizaje y aunque no reemplazan por completo a los enfoques tradicionales, son muy útiles para complementarlos, en particular en el caso de los estudiantes que trabajan.

Existen distintos tipos de EVEAs, pero todos cumplen con la misma función y pueden brindar los mismos materiales educativos. Uno de los más conocidos es el Moodle, una aplicación que permite diseñar, estructurar y realizar diversos procesos educativos a través de Internet. Este es quizás, el más difundido de los EVEAs libres y cuenta con casi todas las utilidades de otras herramientas pagas.

Contiene, por ejemplo, prestaciones prioritarias para el uso en el marco de la enseñanza superior: foros, agenda, canal de chat, wikis, lecciones estructuradas, tableros de noticias, de documentos y de recursos Web, difusión de videos, mensajería instantánea entre los participantes, control de cambios recientes, herramientas de búsqueda en los diferentes módulos y compatibilidad con objetos de aprendizaje prediseñados y estandarizados. Además, funciona sin modificaciones en los sistemas operativos Windows, Mac OS X, Linux y otros y es una aplicación Web a la que se accede por medio de cualquier navegador (Mozilla Firefox, Internet Explorer, etc.). El diseño y desarrollo de Moodle se basan en la teoría del aprendizaje denominada pedagogía constructivista social. En este sentido se considera que el aprendizaje es más efectivo cuando se construye algo que debe llegar a otros.

Los autores del trabajo "EVEA en Anatomía: rendimiento por áreas" llevaron a cabo un estudio observacional, retrospectivo y transversal de la implementación de un EVEA diseñado con la plataforma Moodle, desarrollado como recurso educativo complementario de los trabajos prácticos con material cadavérico y las clases teóricas dictadas por docentes de la cátedra. Analizaron el rendimiento de los alumnos en las actividades referentes a anatomía clínica, casos clínicoquirúrgicos y correlaciones de imágenes de preparados anatómicos y reconstrucciones tridimensionales.

Señalan que aunque la adhesión de los alumnos a este tipo de TIC fue alta y el rendimiento obtenido fue muy satisfactorio, es preciso determinar qué dominios cognoscitivos son los que más se favorecen, así como también corroborar su impacto en los resultados de las evaluaciones de los contenidos analizados en el espacio virtual y la posibilidad de generar competencias en los alumnos.

Los autores concluyen que el rendimiento por áreas de las actividades virtuales de anatomía clínica presentó divergencias relacionadas con la metodología y en muchos casos, con la extensión de la jornada laboral de los estudiantes. Las diferencias en el enfoque intrínseco de las distintas áreas tuvieron un impacto considerable en los resultados y obliga a los docentes a idear nuevas estrategias pedagógicas para acrecentar la eficacia de este recurso educativo complementario de los trabajos prácticos de anatomía.

Comentario sobre el artículo de Pedagogía:

EVEA en Anatomía: Rendimiento por Áreas



PROF. DRA. DIANA PERRIARD

- Editor Honorario Revista Argentina de Anatomía Online.
- Profesora Consulta Titular, II Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp.20.

En el mundo globalizado del siglo XXI, las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) desempeñan un papel crucial en la configuración de la sociedad y la cultura. Están modificando el soporte primordial del saber y el conocimiento y en consecuencia, nuestra forma de pensar. Constituyen medios de comunicación al servicio de la formación y ámbitos apropiados para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

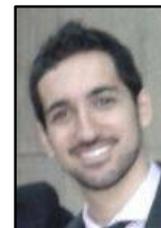
Las TICs promueven el aprendizaje a partir de múltiples fuentes y se considera que la enseñanza ya no es la simple transmisión de conocimientos a cargo de expertos. Las TICs posibilitan el acceso a distintos tipos de información y proporcionan interacción y flexibilidad en la adquisición de conocimientos. A través de las TICs, los estudiantes pueden elegir sus medios de aprendizaje y en vez de limitarse a interpretar conceptos preestablecidos, pueden colaborar en forma activa en su creación.

Las TICs facilitan la estructuración de la información y su circulación y por lo tanto, modifican el entorno de acción e interacción de los estudiantes. Permiten acceder a las fuentes de información en cualquier momento y desde cualquier lugar, el aprendizaje personalizado y la actualización casi instantánea de los conocimientos. No sólo estimulan la educación continua,

Prof. Dra. Diana Perriard

ANATOMÍA DEL PLEXO BRAQUIAL DE LA RATA WISTAR COMO MODELO EXPERIMENTAL. INVESTIGACIÓN ANATÓMICA CON APLICACIONES A LA MICROCIURUGÍA.

*Anatomy of the Brachial Plexus of the Wistar Rat as an Experimental Model.
Anatomical Research with Applications in Microsurgery.*



Sebastián A. Iezzi

IEZZI, SEBASTIÁN A.; POSTAN, DANIEL; MARTÍNEZ GRILLO, FEDERICO G.;
VIDALES RACHINI, JAZMÍN F. & POITEVIN, LUCIANO A.

II Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Argentina.

E-Mail de Contacto: danielpostan@yahoo.com.ar

Recibido: 12 – 06 – 2013

Aceptado: 20 – 08 – 2013

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 21 – 28.

Resumen

Los trabajos científicos con modelos experimentales en animales para el desarrollo y entrenamiento de modelos y técnicas microquirúrgicas han logrado en los últimos tiempos grandes avances. Sin embargo, ninguno de éstos ha establecido una vía de abordaje al plexo braquial murino para su utilización en estos aspectos.

Los objetivos de la presente investigación son: el estudio de la anatomía del plexo braquial de la rata Wistar, sus relaciones vasculares, musculares y con estructuras circundantes para establecer, de esta manera, parámetros de localización del mismo en la axila y una vía de abordaje que permita explorarlo.

Para este trabajo se diseccionaron 10 ratas (20 plexos) Wistar macho de entre 300 y 350 gramos, previamente sacrificadas. Se realizaron disecciones con magnificación de 4 a 12 aumentos bajo microscopio quirúrgico. Se inyectó látex a nivel arterial y se diseccionó el espacio axilar, estudiando el plexo braquial y sus relaciones vasculares y musculares. Se tomaron mediciones y ángulos entre la clavícula y el plexo braquial.

Se observó un plexo constituido desde C5 a T1, conformado por tres troncos, tres fascículos y cinco ramos terminales. Respecto al músculo pectoral mayor murino, éste carece de inserciones claviculares importantes. De los resultados de las mediciones se observó que: la clavícula presenta un ángulo de 50° con respecto a la columna cervical, y de 30° con respecto al plexo braquial, ambos en el plano coronal. La distancia entre la línea hemiclavicular y el plexo braquial fue en promedio de 8 mm, en un ángulo de 30° hacia dorsal y podálico.

Hemos observado que: a) La clavícula y el plexo braquial presentan una disposición divergente y sus trayectos no se cruzan entre sí, lo que determina que el plexo braquial murino es enteramente infraclavicular; b) el músculo pectoral mayor carece de inserciones claviculares de importancia, por lo cual es posible acceder al hueso axilar a través del borde superior de este músculo.

Del estudio de la anatomía de la región se elaboró una vía de acceso al plexo braquial poco cruenta, que permite la exploración de entre 13 y 14 mm de longitud del plexo braquial, pasible de ser utilizada en modelos experimentales microquirúrgicos con la finalidad de evaluar reparaciones nerviosas, injertos vascularizados y no vascularizados, entre otros.

Palabras claves: plexo braquial; rata wistar; microcirugía; anatomía experimental; anatomía comparada.

Abstract

Scientific studies on experimental models in animals for the development and training of microsurgical techniques and models have made great progresses in the last years. Nevertheless, a surgical approach to the murine brachial plexus has not been described in any of these studies for its use in these aspects.

Objectives of this investigation include: a study of the Wistar rat's brachial plexus anatomy, its relations with vessels, muscles and other structures in order to establish location parameters of the plexus in the axilla, and a surgical approach to explore it.

Ten (10) male Wistar rats (20 plexus) weighting from 300 to 350 g were dissected, with and without fixation techniques, under a 4-12 x magnification with surgical microscope. Latex was injected in the arterial system, and the axillary space was dissected, studying the brachial plexus and its vascular and muscular relations. Measurements and angles between the plexus and the clavicle were taken.

The plexus was formed from C5 to T1, constituted by three trunks, three fascicles and five terminal branches. Regarding to the murine's pectoralis major, it does not present an important clavicular insertion.

From the results of these measurements we observed that: the clavicle presents a 50° angle with the cervical column, and a 30° angle with the disposition of the plexus, both in the coronal plane. The distance between the hemi-clavicular line and the plexus was an average of 8 mm, with a 20° angle in a dorsal and podalic orientation.

We have observed that: a) the brachial plexus and the clavicle present a divergent direction, which determinates that these two never cross each other, and that the brachial plexus presents an entirely infra-clavicular situation; b) the pectoralis major muscle does not present an important clavicular insertion, what makes it possible to approach the axillary space trough the superior margin of this muscle.

From the anatomical study of the axillary region we elaborated a surgical approach to the brachial plexus that allows an exploration of 13 to 14 mm, plausible to be used for microsurgical experimental models in studies for neural reparations, vascularized and non vascularized nerve grafts, among others.

Key words: brachial plexus; wistar rat; microsurgery; experimental anatomy; compared anatomy.

INTRODUCCIÓN.

Los modelos experimentales en animales para el desarrollo y entrenamiento de modelos y técnicas microquirúrgicas han logrado en los últimos tiempos grandes avances. En el campo de los nervios periféricos distintos modelos han sido utilizados siguiendo esta línea, tal es el caso de los modelos microquirúrgicos del nervio ciático y de plexo braquial, realizados particularmente en la rata (1-7).

Si bien las investigaciones anatómicas sobre el plexo de la rata aún no son abundantes, Bertelli y col. han estudiado el plexo braquial y ramas terminales de la rata Wistar como modelo similar al del hombre,

el cual brinda algunas ventajas respecto al modelo del nervio ciático (8). Angelica-Almeida y col. establecieron similitudes y diferencias entre la anatomía del plexo de la rata con la del humano tanto en su formación como en su vascularización, estableciendo la posibilidad de realizar injertos vascularizados de nervios (9). Riva y col. también estudiaron la anatomía de los nervios pectorales del plexo de rata concluyendo en la posibilidad de utilizarlo como modelo experimental por su similitud al humano (10). De esta forma, el conocimiento de la anatomía del plexo murino y sus relaciones cobra importancia en la realización de trabajos experimentales.

Sin embargo, a pesar de los trabajos descriptivos realizados en este

área, la vía de abordaje al plexo braquial murino no está claramente establecida. En este sentido, el abordaje a los troncos primarios del plexo por vía posterior ha sido descripta, pero la vía de acceso al del resto del plexo es un tema aún a establecer (11-12).

Los objetivos de la presente investigación son: el estudio de la anatomía del plexo braquial de la rata Wistar, sus relaciones vasculares y su relación con los músculos y estructuras circundantes para establecer, de esta manera, parámetros de localización del mismo en la axila y una vía de abordaje que permita explorarlo.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se utilizaron 10 ratas (20 plexos) Wistar macho de entre 300 y 350 gramos, previamente sacrificadas, las cuales se disecaron en una primera etapa sin fijación y en una segunda etapa fijadas con fenoxetol solución al 1%. Se realizó una toracotomía para exponer el mediastino y se inyectó látex con colorante rojo en el ventrículo izquierdo de cada animal. Posteriormente se realizó una laparotomía xifopubiana y evisceración toracoabdominal.

Se procedió a la disección en todos los casos con el animal en decúbito dorsal y con los miembros superiores en abducción de 90°, con magnificación entre 4 y 12 aumentos con microscopio quirúrgico. En 5 animales (10 plexos) se resecaron los músculos esternocleidomastoideo e infrahioideos del cuello y los músculos pectorales mayor y menor en la axila. Se accedió así al plexo braquial en toda su extensión, desde los troncos primarios hasta los ramos terminales, así como también a los vasos axilares y sus principales ramos con los que el plexo se relaciona. Se estudió posteriormente la anatomía del plexo braquial y sus relaciones vasculares.

En los 5 animales restantes (10 plexos) se estudió la anatomía de los músculos pectorales mayor y menor, sus inserciones y sus relaciones con el plexo braquial. Se establecieron los ángulos de la clavícula con respecto a la línea media en el plano coronal, y de la clavícula con respecto al plexo braquial en los planos coronal y parasagital. Se realizaron mediciones lineales desde la línea hemiclavicular al plexo. Una correlación con la anatomía humana se realizó en algunos aspectos estudiados.

Por último, y teniendo en cuenta los resultados de la anatomía de la

región y de las mediciones, se planeó una vía de abordaje al plexo braquial, la cual se efectuó en el segundo grupo de animales. Posteriormente se midió la longitud máxima del plexo a la cual se puede acceder a través de la vía de acceso planteada.

En relación con los animales utilizados, los mismos fueron cedidos por el Bioterio de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Los mismos correspondieron a animales de descarte y no fueron utilizados en experimentos previos ni presentaron patologías previas a la implementación del método humanitario de sacrificio, el cual se llevó a cabo en el Bioterio de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA (con cámara de dióxido de carbono) respetando las reglas nacionales e internacionales para el tratamiento de animales de laboratorio.

RESULTADOS.

Anatomía del Plexo Braquial.

El plexo braquial de la rata Wistar está formado por los ramos anteriores de las raíces espinales de C5 a T1. Se constituye de la siguiente manera:

Troncos: Las raíces de C5 y C6 se unen formando un tronco superior, recibiendo un ramo comunicante de C4. La raíz C7 forma de manera independiente el tronco medio, mientras que los ramos C8 y T1 forman el tronco inferior (ver Fig. 1)

Divisiones: Cada uno de los troncos da origen a dos divisiones, anterior y posterior.

Fascículos: El fascículo superior es formado por la división anterior del tronco superior. Las tres divisiones posteriores se unen para formar el fascículo posterior, mientras que las divisiones anteriores de los troncos medio e inferior constityen el fascículo inferior (ver Fig. 1)

Ramos Terminales: El nervio musculocutáneo se origina del fascículo superior, junto a otros ramos colaterales, entre los cuales se encuentra el nervio supraescapular. Los nervios axilar y radial se originan del fascículo posterior, y los nervios mediano y cubital surgen de un tronco común proveniente del fascículo medial (ver Fig. 1).

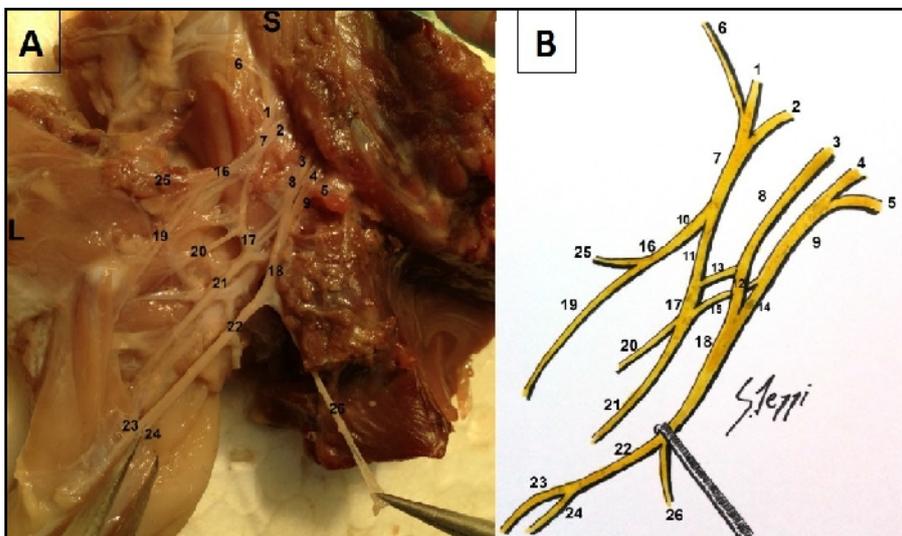


Fig. 1. A. Vista anterior del plexo braquial. **B.** Esquema aumentado de la imagen A. Referencias: L. Lateral, S. Superior. (1) Raíz de C5; (2) Raíz de C6; (3) Raíz de C7; (4) Raíz de C8; (5) Raíz de T1; (6) Ramo comunicante de C4; (7) Tronco superior; (8) Tronco Medio; (9) Tronco Inferior; (10) División anterior del tronco superior; (11) División posterior del tronco superior; (12) División anterior del tronco medio; (13) División posterior del tronco medio; (14) División anterior del tronco inferior; (15) División posterior del tronco inferior; (16) Fascículo Lateral; (17) Fascículo Posterior; (18) Fascículo Medial; (19) Nervio Musculocutáneo; (20) Nervio Axilar; (21) Nervio Radial; (22) Tronco Mediano-Cubital; (23) Nervio Mediano; (24) Nervio Cubital; (25) Nervio Pectoral Lateral; (26) Nervio Pectoral Medial.

Si bien se observó un patrón variable en la formación de los fascículos del plexo braquial, la constitución de los mismos presentó un patrón constante así como su el sitio desde donde surgieron los ramos terminales.

Arterias.

En el total de la muestra se observó una arteria axilar discurriendo a través de la axila inferiormente al plexo. De ésta se originó la arteria vertebral, que discurrió anteriormente a las raíces del plexo hasta alcanzar el conducto vertebral. De la misma también se originó una arteria supraescapular que cruzó el plexo por su cara anterior a nivel de los fascículos, en sentido de medial a lateral y de superior a inferior, hasta alcanzar el foramen supraescapular (ver Fig. 2).

La vena axilar discurrió en todos los casos inferior a la arteria.

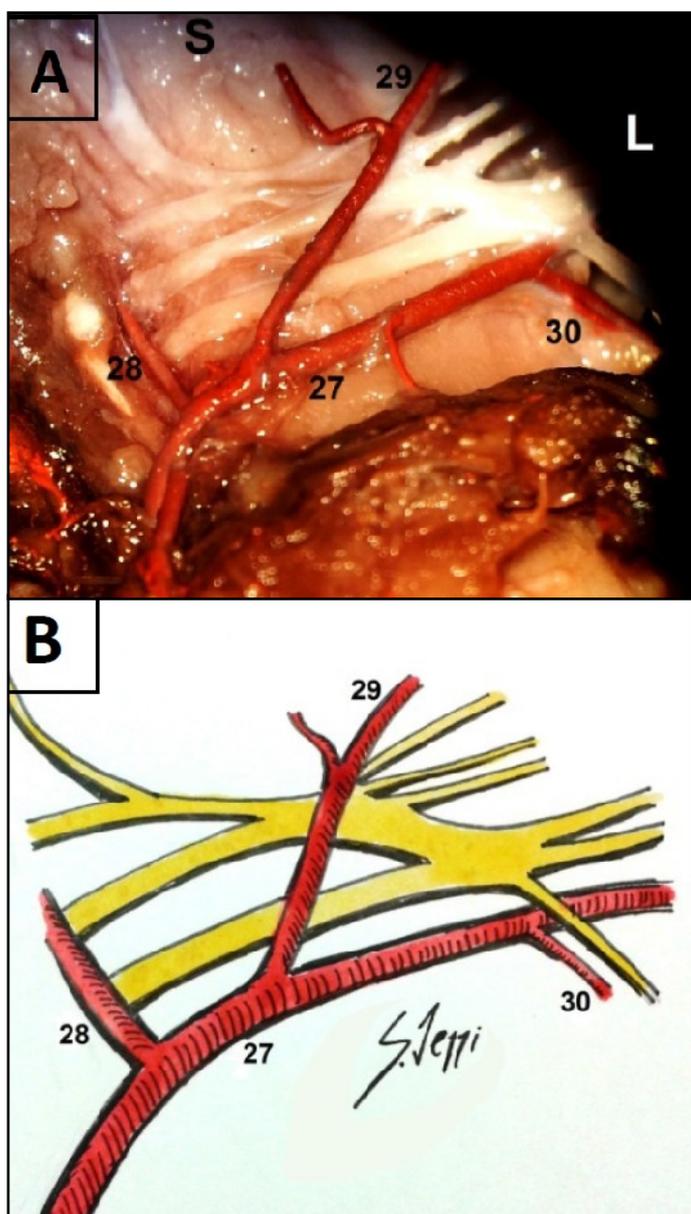


Fig. 2. A. Vista con magnificación 6x del plexo braquial y la arteria axilar con algunos de sus ramos principales. **B.** Esquema de la imagen A. Referencias: L. Lateral, S. Superior. (27) Arteria Axilar; (28) Arteria Vertebral; (29) Arteria Supraescapular; (30) Arteria Pectoral Medial.

Morfometría.

Ángulos.

Todas los ángulos se tomaron con el animal en posición decúbito dorsal y con el miembro superior en abducción a 90°.

- El ángulo de la clavícula con respecto a la columna cervical en el plano coronal fue de 50° en todos los casos. Se lo denominó ángulo "A". (ver Fig. 3.A)

- El ángulo de la disposición de la clavícula con respecto a la del plexo en el plano coronal, con vértice en la articulación esternoclavicular, fue de 30°. Se lo denominó ángulo "B" (ver Fig. 3.A)

-El ángulo formado entre una línea cefalocaudal que cruza la línea hemiclavicular, y una línea que va desde la línea hemiclavicular hasta el plexo, fue de 30° con orientación hacia posterior. Se lo denominó ángulo "C" (ver Fig. 3.B)

Mediciones lineales.

- Desde la línea hemiclavicular al plexo (distancia CP): 8 mm, con un rango de 7 a 9 mm. (ver Fig. 3.B)

-Posterior a la realización de la vía de abordaje planteada en la discusión del presente trabajo, se tomó la medición de la longitud máxima del plexo a la cual se puede acceder desde ésta. El resultado fue de entre 13 y 14 mm.

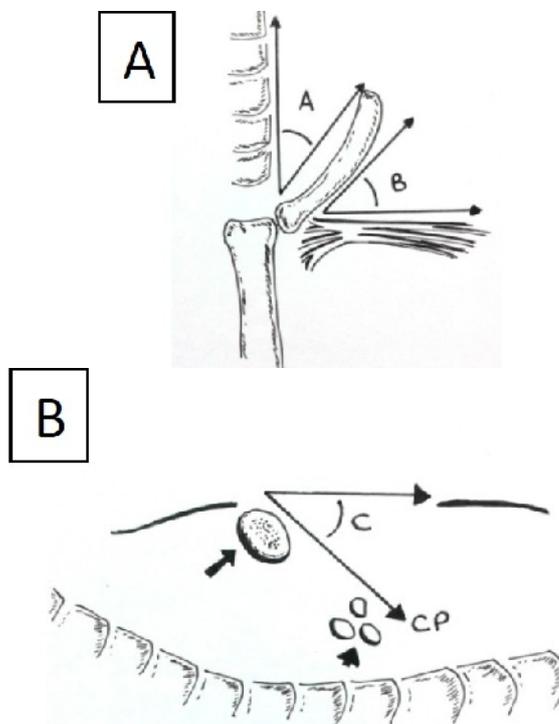


Fig. 3. Esquemas que representan los ángulos y mediciones tomadas en relación a la clavícula. A. Esquema que muestra los ángulos "A" y "B" trazados entre la columna cervical, la clavícula y el plexo braquial.

B. Esquema de un corte parasagital que pasa por la línea hemiclavicular, donde se representan el ángulo "C" y la distancia CP. Flecha larga: clavícula; Flecha corta: plexo braquial.

Músculos pectorales.

Pectoral Mayor: De forma trapezoidal, toma inserción medial a lo largo del esternón, en la articulación esternoclavicular y en los cartílagos costales. Su borde superior sigue el borde inferior del deltoides, al que se une por una fascia deltopectoral, hasta insertarse distalmente en la mitad superior del húmero, en el borde externo de la corredera bicipital (ver Fig. 4)

Relaciones: Sus tercios medial y lateral se relacionan posteriormente con el plexo braquial, mientras que su tercio medio se relaciona con el músculo pectoral menor. Su borde superior forma el borde inferior del surco deltopectoral. En el tercio medial del surco deltopectoral se observó cruzar a la vena yugular externa junto con una arteria subcutánea que sigue el trayecto vertical de la vena, y una arteria acromiotorácica que transcurre longitudinalmente por el surco.

Pectoral Menor: Se dirige hacia la parrilla costal de forma oblícuo de inferior a superior y de medial a lateral, con vértice en la apófisis coracoides.

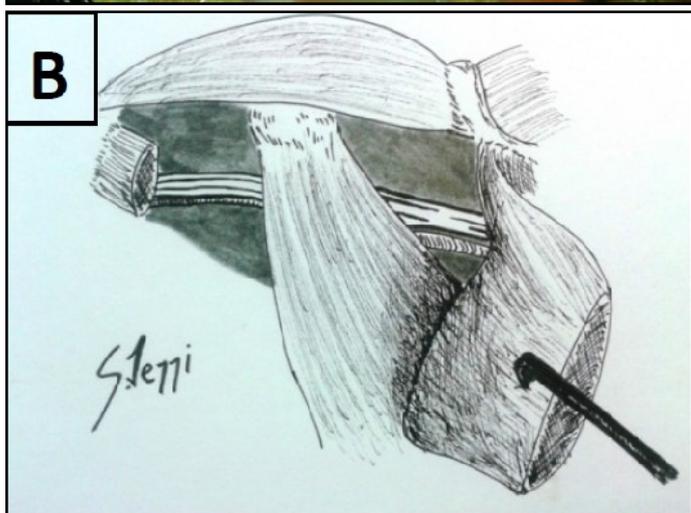
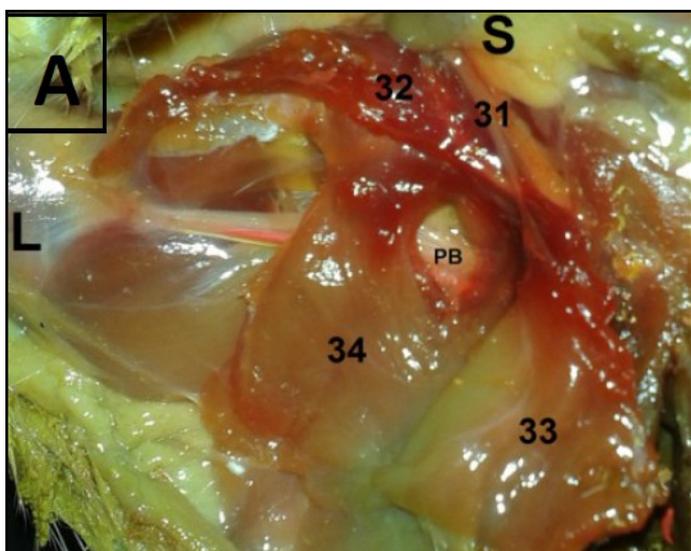


Fig. 4. A. Vista anterior de los músculos pectorales. **B.** Esquema de la imagen A. Se observan los tres sectores del plexo braquial en la axila: retropectoral mayor medial, retropectoral menor y retropectoral mayor lateral. Referencias: S. Superior; L. Lateral. PB. Plexo Braquial; (31) Clavícula; (32) Músculo Deltoides; (33) Músculo Pectoral Mayor; (34) Músculo Pectoral Menor.

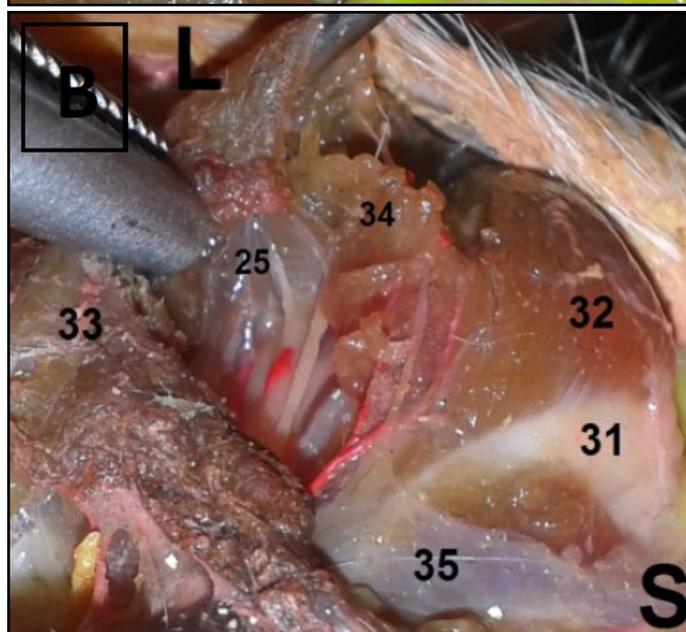
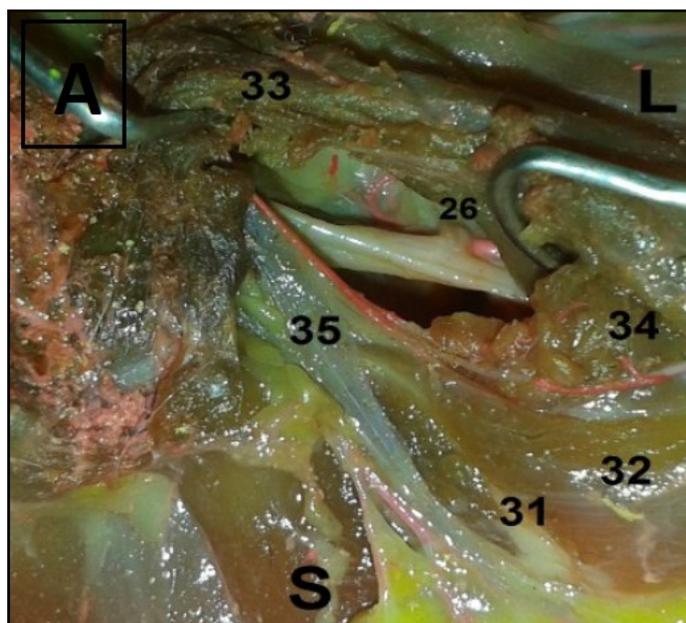


Fig. 7. A. Vista desde anterior y cefálico del acceso al plexo braquial donde se muestra el nervio pectoral medial. **B.** Vista desde anterior y cefálico donde se muestra el nervio pectoral lateral. Referencias: L. Lateral; S. Superior. (25) Nervio Pectoral Lateral; (26) Nervio Pectoral Medial; (31) Clavícula; (32) Músculo Deltoides; (33) Músculo Pectoral Mayor; (34) Músculo Pectoral Menor; (35) Vena Yugular Externa.

Relaciones: Anteriormente con el pectoral mayor y posteriormente con el plexo braquial y el paquete vascular axilar

Nervios pectorales: Se encontraron dos: el pectoral mayor lateral proveniente del fascículo lateral y el pectoral medial, proveniente del fascículo medial (ver Fig. 1 y Fig. 7).

DISCUSIÓN.

Las posibilidades de experimentación con plexos de rata Wistar han ido creciendo en el último tiempo. Su similitud con el plexo humano, la

viabilidad de la rata como animal de experimentación y los avances en el campo de la microcirugía nerviosa confluyen en la posibilidad de utilizarlo como modelo. En este sentido, diversas utilidades se le han encontrado, no solo en el campo del entrenamiento microquirúrgico, sino también en modelos experimentales para evaluar regeneración neuronal post-traumática, isquemia neuronal, injertos nerviosos con y sin vascularización, evaluación y clasificación de lesiones plexo, técnicas de neurotización, entre otras (4-7; 13-16). A pesar de lo dicho, los trabajos descriptivos de anatomía de plexo de rata son escasos en número. Bertelli ha estudiado el mismo en 42 animales, y describe la formación del plexo desde C4 a T1 (8). Sin embargo, otros autores (Angelica-Almeida y col) describen el plexo desde C4 hasta T2 (9). En este trabajo observamos al plexo conformado desde C4 hasta T1. Almeida y col. considera que la formación del plexo de la rata es inconstante y que es dificultoso establecer la formación de fascículos como ser el medial, el lateral y el posterior, clásicos en la descripción del plexo humano, así como tampoco fue claro el origen de las ramas terminales y colaterales. En la presente investigación, observamos un patrón variable en la formación de los fascículos del plexo, sin embargo, la constitución de los mismos presentó un patrón constante (conformado por los tres fascículos antes mencionados) así como lo fue el origen de los ramos terminales, surgiendo los nervios musculocutáneo y supraescapular del fascículo lateral, el axilar y radial del posterior y el mediano y cubital del medial. Algunas diferencias se presentaron respecto al plexo humano como ser la ausencia de la "M" del nervio mediano, y del asa pectoral. Destacamos la importancia de la relación del plexo braquial de la rata con la clavícula, dado que tanto el plexo como las arterias que lo acompañan, no cruzan la clavícula en su trayecto, lo que sí sucede en el humano. Hemos observado que estos presentan un trayecto divergente y formando un ángulo de 30°, siendo el plexo enteramente infraclavicular. Esta característica anatómica del plexo murino fue aprovechada para la elaboración de la vía de abordaje que describiremos más adelante en este trabajo.

La vascularización del plexo ha sido estudiada extensamente en el humano (17-19), y como sucede con su anatomía, en menor medida en la rata. Almeida afirma que la variabilidad en la irrigación de cada nervio es alta, incluso en el mismo espécimen, comparando los plexos contralaterales del mismo animal (9). Las arterias y venas que irrigan el plexo, según esta autora, son dependientes de los vasos que acompañan el trayecto de éste, incluso de las arterias musculares de la cercanía. En este sentido, existen algunos nervios con un patrón de irrigación constante como ser los ramos de los pectorales y el nervio toracodorsal. Estos nervios son, según esta autora, candidatos para experimentar injertos nerviosos vascularizados. Sin embargo, esta autora no hace referencia ni al diámetro del nervi-vasorum ni a su localización. Bertelli también ha mencionado la posibilidad de realizar estos injertos en rata utilizando el nervio mediano y cubital (8). En este trabajo hemos observado al plexo braquial relacionarse con tres grandes arterias. La arteria vertebral, que discurre por delante de las raíces del plexo, la arteria supraescapular, que cruza por la cara ventral del plexo de medial a lateral y de podálico a céfalico, y por último la arteria axilar que lo acompaña en su trayecto por la axila, en relación inferior al plexo. Hemos observado la vascularización del epineuro por ramas vecinas al plexo, sin poder establecer un patrón. Nuevas investigaciones en este sentido harán falta para determinar el sitio de origen de estas arterias, su calibre, y la presencia o no un patrón constante.

Topográficamente el trayecto del plexo braquial de la rata podría dividirse en 3 regiones o sectores: 1) retropectoral mayor medial, 2) retropectoral menor, y 3) retropectoral mayor lateral. El sector retropectoral mayor medial incluye principalmente a los troncos y la formación de los fascículos, el retro pectoral menor abarca desde los fascículos al origen y porción proximal de los ramos terminales, mientras que el sector retropectoral mayor lateral incluye la porción axilar distal de los ramos terminales (ver Fig. 4).

Vía de abordaje.

Como objetivo final y resultante del estudio de la anatomía de la región, planteamos el desarrollo de una vía de abordaje al plexo braquial murino. Considerando que el músculo pectoral mayor no presenta una inserción ósea en la clavícula a lo largo de su borde superior, y que el plexo braquial es enteramente infraclavicular, interpretamos factible explorar el plexo braquial a través del surco deltopectoral. La vía de abordaje propuesta se detalla con los siguientes pasos, a ser realizados con el animal posicionado en decúbito dorsal, con ambos miembros superiores a 90° de abducción (ver Fig. 5):

1°. Se identifican la clavícula y la apófisis coracoides mediante palpación. Se realiza una incisión longitudinal a lo largo del borde superior del pectoral mayor desde la articulación esternoclavicular hasta la apófisis coracoides.

2°. Se identifica la vena yugular externa en el tercio medial del surco deltopectoral.

3°. Diéresis de la aponeurosis deltopectoral desde la apófisis coracoides hasta el borde lateral de la vena yugular externa.

4°. Se separa el músculo pectoral mayor en sentido anterior e inferior, para luego acceder por detrás de la mitad medial del mismo hasta la cavidad axilar, a través del orificio formado entre el borde superior del pectoral mayor y el borde inferior del deltoides. De esta manera se puede observar el plexo braquial en su porción retropectoral mayor medial, discurrendo inferior y posterior a la clavícula según las medidas tomadas en este trabajo (ver Fig. 3).

5°. Se identifica al pectoral menor en la mitad lateral del surco deltopectoral, se rebate hacia anterior la porción muscular que está en contacto con el plexo por detrás, pudiendo de esta manera explorar el plexo en su porción retropectoral menor, donde se encuentran los ramos terminales del plexo.

Es de importancia remarcar que el cirujano deberá situarse desde el polo céfalico del animal, ya que la angulación del plexo respecto a la clavícula en el plano parasagital es de 30° hacia dorsal y podálico, ubicándose el plexo a 8mm de distancia de la clavícula en su línea hemi-clavicular, con lo cual esta posición brinda mejor campo visual al cirujano (ver Fig. 6).

De esta manera, concluimos que la vía de abordaje propuesta establece un acceso que permite explorar entre 13 y 14 mm del plexo braquial murino, y que presenta las siguientes ventajas: a) Poco cruento, dado que no se observaron grandes inserciones musculares pectorales en el borde inferior de la clavícula; b) Seguro, dado que el

sitio de incisión en el surco deltopectoral está lo suficientemente alejado de la ubicación de los nervios pectorales y de los vasos axilares y sus principales ramos (ver Fig. 7); c) De fácil y rápido acceso, como puede deducirse de la explicación previamente detallada, y lo cual podría ser una ventaja en estudios experimentales de lesión y regeneración neuronal, en donde abordajes del plexo en múltiples tiempos podrían ser necesarios. Este último punto necesitará de futuras investigaciones para comprobar la utilidad de esta vía de

acceso en ese sentido.

La vía de abordaje descrita en este trabajo no sería útil para acceder a la porción retropectoral mayor lateral, donde se encuentra la porción distal de los ramos terminales dentro de la axila. Para esto, debería desinsertarse al músculo pectoral mayor en su inserción humeral. El espacio retro pectoral mayor lateral, podría ser explorado por un acceso debajo del borde inferior del pectoral mayor.

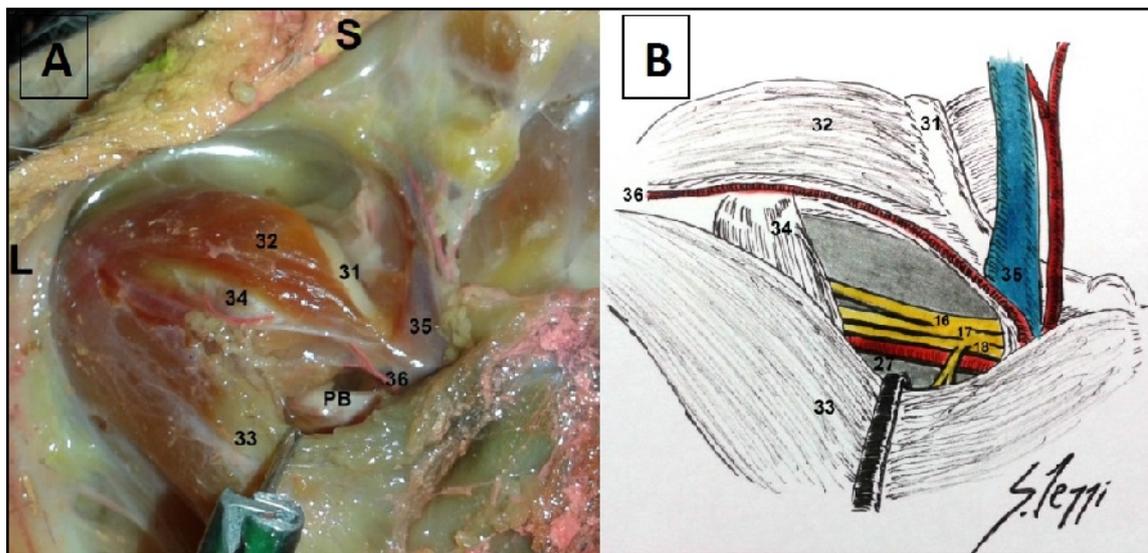


Fig. 5. A. Vista anterior de la vía de abordaje propuesta a través del surco deltopectoral. **B.** Esquema de la imagen A. Referencias: L. Lateral, S. Superior. PB. Plexo Braquial; (16) Fascículo Lateral; (17) Fascículo Posterior; (18) Fascículo Medial; (27) Arteria Axilar; (31) Clavícula; (32) Músculo Deltoides; (33) Músculo Pectoral Mayor; (34) Músculo Pectoral Menor; (35) Vena Yugular Externa; (36) Arteria Acromiotorácica.

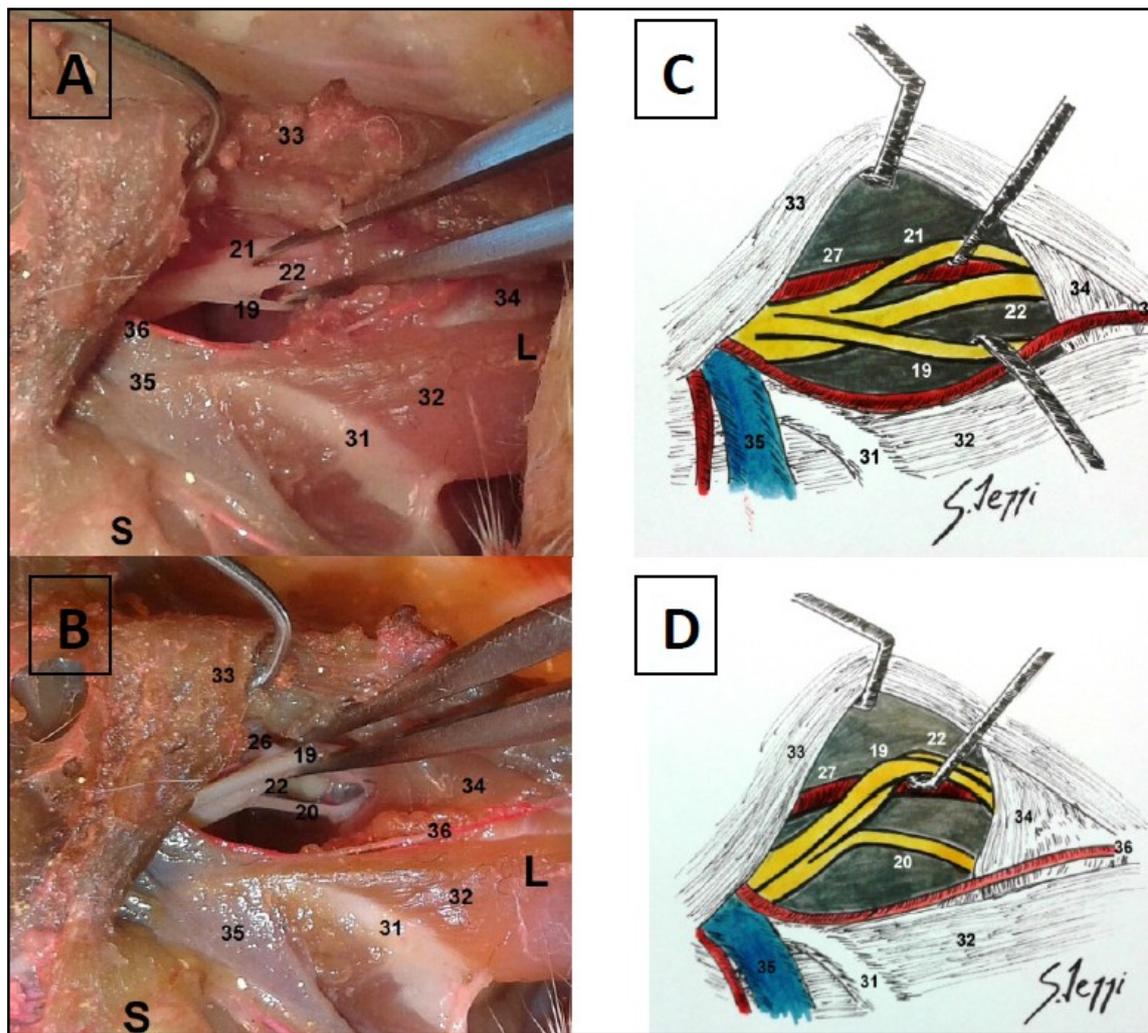


Fig. 6. A y B. Vistas desde anterior y céfalo de la vía de abordaje propuesta a través del surco deltopectoral. **C y D.** Esquema de las mismas. Referencias: L. Lateral; S. Superior. (19) Nervio Musculocutáneo; (20) Nervio Axilar; (21) Nervio Radial; (22) Tronco Mediano-Cubital; (26) Nervio Pectoral Medial; (27) Arteria Axilar; (31) Clavícula; (32) Músculo Deltoides; (33) Músculo Pectoral Mayor; (34) Músculo Pectoral Menor; (35) Vena Yugular Externa; (36) Arteria Acromiotorácica.

CONCLUSIONES.

De los resultados sobre la anatomía del plexo braquial murino, concluimos que: a) El plexo braquial se forma por el entrecruzamiento de las fibras provenientes de las raíces de C5 a T1; b) Su constitución anatómica, si bien es variable, permite determinar en la mayoría de los casos tres fascículos (lateral, posterior y medial); y c) Origina cinco ramos terminales principales (radial, axilar, mediano, cubital y musculocutáneo), de distribución similar al humano, como ya describieran en sus trabajos Bertelli y col. (8).

De los resultados sobre las relaciones entre el plexo braquial murino y la clavícula, concluimos que: a) La clavícula tiene una angulación de 50° en el plano coronal con respecto a la columna cervical; b) El plexo braquial y la clavícula forman un ángulo de 30°, presentando direcciones divergentes, por lo cual el plexo braquial no cruza por detrás de la clavícula como en el humano; c) El plexo braquial con respecto a la clavícula está a 20° de angulación hacia inferior y posterior en el plano sagital, a 8 mm en promedio de distancia.

De los resultados sobre las relaciones entre el plexo braquial murino y los músculos pectorales, concluimos que: a) El borde superior del músculo pectoral mayor no toma inserción en la clavícula, sino en la aponeurosis del músculo deltoides, a nivel del borde inferior de éste; b) el plexo braquial se relaciona anteriormente con el sector medial del músculo pectoral mayor, a nivel de los troncos y el origen de los fascículos, con el pectoral menor, a nivel de los fascículos y el origen de los ramos terminales, y con el sector lateral del pectoral mayor, a nivel de los ramos terminales del plexo.

En base a estos resultados planteamos una vía de abordaje a través del surco deltopectoral, permitiendo la exploración de entre 13 y 14 mm de longitud del plexo braquial murino en su sector retropectoral mayor medial y retropectoral menor.

REFERENCIAS.

1. Wu, P.; Spinner, R. J.; Gu, Y.; Yaszemski, M. J.; Windebank, A. J.; Wang, H. *Delayed repair of the peripheral nerve: a novel model in the rat sciatic nerve*. J. Neurosci. Methods. 2013; 214(1):37-44.
2. Rustemeyer, J.; Dicke, U. *Correlation of three sciatic functional indices with histomorphometric findings in a rat sciatic nerve allograft repair model*. Microsurgery 2009; 29(7):560-567.
3. Siu, S.; Fahrer, M. *Microsurgical anatomy of the sciatic nerve in rat*. J. Anat. 1974; 118(Pt 2):394-395.
4. Rodríguez, A.; Chuang, D. C.; Chen, K. T.; Chen, R. F.; Lyu, R. K.; Ko, Y. S. *Comparative study of single-, double-, and triple-nerve transfer to a common target: experimental study of rat brachial plexus*. Plast. Reconstr. Surg. 2011; 127(3):1155-1162.
5. Song, J.; Chen, L.; Gu, Y. *Effect of ipsilateral C7 nerve root transfer on restoration of rat upper trunk muscle and nerve function after brachial plexus root avulsion*. Orthopedics 2010; 33(12):886.
6. Liao, W. C.; Chen, J. R.; Wang, Y. J.; Tseng, G. F. *The efficacy of end-to-end and end-to-side nerve repair (neurorrhaphy) in the rat brachial plexus*. J. Anat. 2009; 215(5):506-521.
7. Lauretti, L.; Pallini, R.; Romani, R.; Di Rocco, F.; Ciampini, A.; Gangitano, C.; Del Fa, A.; Fernandez, E. *Lower trunk of brachial plexus injury in the neonate rat: effects of timing repair*. Neurol. Res. 2009; 31(5):518-527.
8. Bertelli, J. A.; Pecot-Dechavassine, M. *The rat brachial plexus and its terminal branches: an experimental model for the study of peripheral nerve regeneration*. Microsurgery 1995; 16:77-85.
10. Riva, N.; Domi, T.; Lopez, I. D.; Triolo, D.; Fossaghi, A.; Dina, G. *The brachial plexus branches to the pectoral muscles in adult rats: morphological aspects and morphometric normative data*. Front Neuroanat. 2012;6:41.
11. Ibrahim, A. G.; Raisman, G.; Li, Y. *Permanent loss of fore-paw grasping requires complete deprivation of afferent input from a minimum of four dorsal roots of the rat brachial plexus*. Exp. Neurol. 2009; 215(1):142-145.

12. Han, L.; Kan, S.; Yuan, J. *Experimental study on reimplantation of ventral root into spinal cord after brachial plexus avulsion*. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2007; 21(9):948-952
13. Bertelli, J. A. *Concepts of nerve regeneration and repair applied to the brachial plexus reconstruction*. Microsurgery 2006; 26:230-244.
14. Yanase, Y. *Micronerve suture and graft in the rat*. En: Tamai, S.; Usui, M.; Yoshizu, T. (Eds). *Experimental and Clinical Reconstructive Microsurgery*. New York, Springer-Verlag, 2004. pp.44-51.
15. Breindenbach, W. T. *The anatomy of free vascularized nerve grafts*. Clin. Plast. Surg. 1984;11:65-71.
16. Koshima, I. H. *Experimental studies on vascularized nerve grafts in rats*. J. Microsurg. 1981; 2:225-226.
17. Lagraña, R. A.; Apter, J.; Terraes, R. A.; Lagrana, R. *Irrigación del plexo braquial*. Bibliografía Anatómica [online]. 1994; 31(5):91.
18. Cozzi, E.; Ferreira, L. N. *Irrigación arterial perineurilemática de los nervios del miembro superior*. Bibliografía Anatómica [online]. 1977-78; 15(8):58-59.
19. Levy, S. M.; Taylor, G. I.; Baudet, J.; Guérin, J.; Casoli, V.; Pan, W. R.; Houseman, N. D. *Angiosomes of the brachial plexus: an anatomical study*. Plast. Reconstr. Surg. 2003; 112(7):1799-1806.

**Comentario sobre el artículo de Anatomía Aplicada:
Anatomía del Plexo Braquial de la Rata Wistar
como Modelo Experimental. Investigación Anatómica
con Aplicaciones a la Microcirugía.**



DR. MARIANO SOCOLOVSKY

- Jefe de la Sección de Cirugía de Nervios Periféricos y Plexos, Servicio de Neurocirugía, Hospital de Clínicas Gral. San Martín, CABA
- Docente de las Cátedras de Anatomía y Neurocirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 5, Nº 1, pp. 27

Los autores Iezzi y colaboradores realizan una detallada descripción del plexo braquial de la Rata Wistar en 10 animales (20 plexos), evidenciando las grandes similitudes que existen en dicha estructura entre todos los mamíferos, incluido el hombre.

Es destacable mencionar, en colaboración con el Dr. Jorge Bustamante y en concordancia con lo expuesto por los autores, que si bien existen vastos artículos sobre experimentación en animales de laboratorio y en especial de roedores, dichos textos reparan escasamente en la anatomía y en los abordajes utilizados para sus diferentes modelos experimentales, aún más en lo referente a los nervios periféricos. Es por ello que trabajos como el de Iezzi y cols adquieren una gran importancia tanto en docencia como en investigación básica.

El cuidado en la disección, así como en la fotografía y la calidad de las ilustraciones, son de gran nivel, y contribuyen enormemente a clarificar y elevar el nivel científico del trabajo.

Durante el reconocimiento de las ramas del plexo, la relación entre el nervio musculocutáneo que perfora al músculo coracobraquial es relevante, al igual que sucede en el humano. Tampoco debemos dejar pasar inadvertido que el estudio fue realizado en cadáveres, siendo de gran importancia la fijación de los miembros superiores durante el posicionamiento quirúrgico en el animal vivo: debiendo fijarse al plano al miembro a abordar, pero con una fijación laxa al miembro contralateral, ya que de esta manera se permiten las incursiones respiratorias torácicas, lo que evita que el animal entre en estado de hipoxia durante el procedimiento quirúrgico.

En nuestro grupo de investigación en sistema nervioso periférico y de docencia en microcirugía, nos encontramos abocados a la investigación de distintas técnicas de neurorrafias utilizando como modelo el nervio ciático de la rata Wistar. Si bien no contamos con experiencia en investigación con el plexo braquial de dicho animal, sí contamos con la realización de numerosas prácticas

de entrenamiento para cursos de postgrado, para lo cual utilizamos un abordaje con sección transversal de las fibras musculares del pectoral mayor en la unión de los dos tercios proximales con el tercio distal, lo cual obviamente es más invasivo que el abordaje descrito por los autores. Sin embargo, el abordaje utilizado por nosotros no sólo permite una más amplia exposición del plexo braquial sino también un trabajo más en superficie, para eliminar la dificultad de la profundidad del campo a los cursillistas. Creemos que el abordaje descrito en el presente artículo es de elección si se desea trabajar con el segmento retropectoral mayor medial y buscar una mejor recuperación postoperatoria del animal, debido al hecho de ser menos invasivo. A tal efecto, es conveniente resaltar que los roedores no poseen la capacidad de reinervar un músculo denervado mediante una transferencia nerviosa intra o extraplexual, capacidad que sí poseen animales superiores y obviamente el hombre. Cualquier diseño de investigación en el cual se deseen estudiar este tipo de técnicas, tan en boga en la cirugía de plexo moderna, debe tener en cuenta este hecho para no fracasar.

Remarcamos nuevamente la excelente descripción anatómica, la particularidad de la posición del plexo respecto a la clavícula a diferencia del humano, la delineación de las relaciones vasculares y en especial la clasificación topográfica en relación a los músculos pectorales mayor y menor. Solo queda felicitar a los autores por este gran aporte a la literatura en investigación anatómica y microquirúrgica de uno de los modelos más utilizados mundialmente por investigadores y microcirujanos en entrenamiento.

Dr. Mariano Socolovsky



The 18th Congress of the International Federation of Associations of Anatomists
IFAA 2014 August 8 - 10, 2014 Beijing, China

Welcome Message
 The 18th Congress of the International Federation of Associations of Anatomists (IFAA2014) is scheduled for August 8-10, 2014 in Beijing, China. The organising committee and the Chinese Society for Anatomical Sciences (CSAS) would like to invite you to attend this Congress.

The theme of the Congress will be **Anatomy from gross to molecular and digital**

IFAA2014 aims to bring together anatomists and other scientists from around the globe to present and debate the latest and best research on:

- Anatomy
- Histology
- Morphology
- Cell Biology
- Developmental Biology
- Anthropology
- Digitized Morphology

Beijing, as the Capital of China with an over 5,000 years civilization history, has countless historic and scenic spots, such as the Great Wall, Forbidden City, Summer Palace, Temple of Heaven, etc. You may have had a glimpse of her breathtaking beauty during the Beijing 2008 Olympic Games. The IFAA 2014 will organize a wide range of tours for you and your family to visit various tourist attractions around Beijing and China. Please visit the IFAA 2014 website (<http://www.csas.org.cn/ifaa2014/>) for update.

See you in Beijing! See you in 2014!

Yun-Qing Li

Professor Yun-Qing Li, MD, Ph.D
 Chairman of the IFAA2014 Organizing Committee
 President of CSAS

Federative International Committee
 Bernard J Moxham, Friedrich Paulsen, Richard L. Drake, Yanqing Li, Changmen Zhou, Ming Zhang

Conference Venue
 Beijing International Convention Center (BICC) is a well known enterprise in Beijing. Opened in 1990, the convention center has served almost 1,000 different international and domestic conventions, exhibitions and meetings each year since its conception. BICC is located in the Olympic Park on the North Fourth Road, 20 kilometers from the international Capital airport and 9 kilometers from the city center.
 BICC website: <http://www.bicc.com.cn/en/ishqjw.htm>

Sponsored Symposia
 For those who have been appointed to organize a Parallel Symposiums or a Free Paper Sessions, please select speakers as indicated in the draft of the scientific program.
 For those experts and corporations who are interested in sponsoring a speaker at the IFAA2014, please fill out the **Sponsorship Opportunities** via the conference website. We appreciate your support.

Tours

	Local Tours	Great Wall - Lunch - Ming Tombs Forbidden City - Tian'anmen Square - Lunch - Temple of Heaven Lama Temple - Lunch - Summer Palace Hutong Tour - Lunch - Beihai Park - Silk Alley
	Evening Program	Peking Opera Acrobatic Show
	PR-POST Tours	Shanghai - Guilin - Xi'an - Beijing Beijing - Xi'an - Beijing

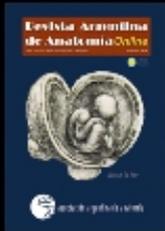
www.csas.org.cn/ifaa2014/

Archivo de Revista Argentina de Anatomía Online OPEN ACCESS JOURNAL

www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm

2010 – Volumen 1

Nº1 Nº2 Nº3 Nº4

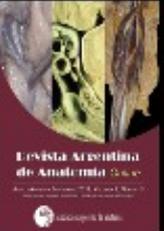





2011 – Volumen 2

Nº1 Nº2 Nº3 Nº4






2012 – Volumen 3

Nº1 Nº2 Suplem. 3 Nº3






2013 – Volumen 4

Nº4 Nº1 Nº2 Nº3






Nº4 Suplem. 4






Antropometría

ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO DE LA EVOLUCIÓN DEL GENU VARO Y VALGO FISIOLÓGICO EN LA NIÑEZ A TRAVÉS DE LA MEDICIÓN DE LA DISTANCIA INTERCONDILEA FEMORAL MEDIAL Y LA DISTANCIA INTERMALEOLAR MEDIAL.

Anthropometric Analysis of the Evolution of the Physiological Genu Varus and Valgus in Childhood by Measuring the Medial Femoral Intercondylar and the Medial Intermalleolar Distances.



Franco Facciuto

FACCIUTO, FRANCO; GARGANO, SANTIAGO GUILLERMO;
CABRAL, MARÍA EUGENIA & FELDMAN, SARA.

Área Crecimiento y Desarrollo. LABOATEM. Hospital Escuela Eva Perón (Granadero Baigorria).
Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe. Argentina.

E-Mail de Contacto: eugecabral@hotmail.com

Recibido: 12 – 07 – 2013

Aceptado: 23 – 09 – 2013

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 5, Nº 1, pp. 29 – 34.

Resumen

Los cambios morfológicos del eje de miembros inferiores se expresan por un genu varo y valgo fisiológico en la niñez. La evolución de los ángulos, torsiones y rotaciones del esqueleto son determinantes en este proceso. Se podrían estimar a través de la medición de la distancia intermaleolar (DIM), comprendida entre los maléolos tibiales y la distancia intercondilea femoral medial (DICFM), extendida entre ambos cóndilos femorales mediales. Se propone analizar la evolución del genu varo y valgo fisiológico, a través de la medición de la DIM y la DICFM en función de la edad y su relación con estándares de peso y talla.

Las unidades de análisis fueron niños, 113 niños y 113 niñas, sanos a nivel del aparato osteo-mio-articular. Se determinó: DIM, DICFM y talla en centímetros y peso en kilogramos.

Los datos se dividieron en tres grupos por edad en meses. Grupo (G) N°1: 12 a 36; GN°2: 37 a 84 y GN°3: 85 y 120. Se expresaron el Promedio (P) y Desvío estándar (\pm) de DIM, DICFM y el Promedio de talla y peso. Niños: GN°1: DIM: P.2,81 \pm 2,04; DICFM: P. 2,34 \pm 1,53; talla: P.87,17; peso: P. 12,86. GN°2: DIM: P.2,61 \pm 2,13; DICFM: P.1,33 \pm 1,01; talla: P.111,67; peso: P.21,56. GN°3: DIM: P.1,56 \pm 1,54; DICFM: P. 2,09 \pm 1,78; talla: P. 130,95; peso: P. 32,24. Niñas: GN°1: DIM: P.3,27 \pm 1,43; DICFM: P. 1,75 \pm 1,49; talla: P. 87,24; peso: P. 13,01 \pm GN°2: DIM P.2,25 \pm 1,56; DICFM: P.1,27 \pm 1,02; talla: P.105,55 ; peso: P. 18,51. GN°3: DIM:P.2,45 \pm 1,69; DICFM: P. 1,51 \pm 0,84; talla: P. 125,02 ; peso: P. 27,64.

En la actualidad no existen estimaciones de una distribución de frecuencias de la DIM y la DICFM. Esto impide analizar longitudinalmente su evolución. Ante esta situación emerge la intención de crear tablas de curvas (percentiles) representativas de la evolución de estas medidas que podríamos considerar antropométricas, para detectar precozmente alteraciones ortopédicas.

La DIM presenta en el GN°1 sus valores máximos por el aumento de la base de sustentación y decrece posteriormente. La DICFM es mayor en el GN°1, (genu varo), luego disminuye significativamente (genu valgo) y finalmente aumenta para estabilizarse. Podríamos considerar a la DICFM una medida antropométrica que estima fielmente el genu varo y valgo fisiológico. La DIM y la DICFM decrecen mientras la talla y peso aumentan progresivamente acorde con la edad.

Palabras claves: genu valgo, genu varo, distancia intercondilea femoral medial, distancia intermaleolar medial, niñez.

Abstract

The morphological changes of the lower limb axis are expressed by a physiologic genu varus and valgus in childhood. The evolution of the angles, twists and rotations of the skeleton are crucial in this process. It could be estimated by measuring the medial intermalleolar distance (MID) - the distance between the tibial malleolus-, and the medial femoral intercondylar distance (MFICD) - the distance between both internal condyles-.

The goal of this paper is To analyze the physiological evolution of the genu varus and genu valgus, by measuring the MFICD and the MID at different ages and its relationship with height and weight standards.

The units of analysis were children: 113 boys and 113 girls, all with healthy osteo-my-articular structure. MID, MFICD, height (in centimeters) and weight (in kilograms) were determined. Results: Data was divided into three groups by age (in months): GN1: 12 to 36; GN2: 37-84 and GN3: 85 and 120. MID, MFICD, height and weight average (A) and standard deviation (\pm) were determined.

The following results were obtained: Children: GN 1: MID: A.2, 81 \pm 2.04, MFICD: A. 2.34 \pm 1.53, height: A.87, 17, weight : A. 12.86. GN 2: MID: A.2, 61 \pm 2.13, MFICD: A.1, 33 \pm 1.01, height: A.111, 67, weight : A.21, 56. GN 3: MID: A.1, 56 \pm 1.54, MFICD: A. 2.09 \pm 1.78, height : A. 130.95, weight : A. 32.24. Girls: GN 1 : MID: A.3, 27 \pm 1.43, MFICD: A. 1.75 \pm 1.49, height: A. 87,24, weight : A. 13.01 \pm GN 2: MID A.2, 25 \pm 1.56, MFICD: A.1, 27 \pm 1.02, height: A.105, 55, weight : A. 18.51. GN 3: MID: A.2, 45 \pm 1.69, MFICD: A. 1.51 \pm 0.84, height : A. 125.02, weight : A. 27.64.

There are currently no estimates of a frequency distribution of MID and MFICD. This prevents analyzing their longitudinal evolution. It is then important to create curve tables (percentiles) representing these anthropometric measures to early orthopedic disorders detection.

MID exhibits a maximum value in GN1 due to the increasing support base and declines thereafter. The MFICD is greater in GN1, (genu varum), then decreases significantly (genu valgus) and finally rises to stabilize. MFICD can be considered an anthropometric measure that accurately estimates the physiological genu varus and valgus. The MID and MFICD decrease while the size and weight gradually increase according to age.

Key words: genu varus, genu valgus, medial femoral intercondylar distance, medial intermalleolar distance, childhood.

INTRODUCCIÓN.

Los cambios morfofisiológicos del eje de miembros inferiores, dependen de la evolución psicomotriz del niño, las variaciones se consideran normales si se suceden ordenadamente. Inicialmente aparece una separación normal de las rodillas (genu varo) que progresa a un acercamiento de las mismas (genu valgo) que a posteriori debería corregirse espontáneamente. Los factores morfológicos involucrados en estos procesos se pueden estimar a través de mediciones antropométricas, entre ellas pueden utilizarse la distancia intermaleolar medial (DIM), comprendida entre las carillas

mediales de ambos maléolos tibiales y la distancia intercondilea femoral medial (DICFM), extendida entre las carillas mediales de ambos cóndilos femorales. Por ello se propone analizar la evolución del genu varo y valgo fisiológico, a través de la medición de la DIM y la DICFM en función de la edad y su relación con estándares de peso y talla representantes del crecimiento normal.

MATERIALES Y MÉTODO.

Las unidades de análisis fueron niños que acuden a control pediátrico

al Centro Materno Infantil del Hospital Escuela Eva Perón de Granadero Baigorria, provincia de Santa Fe, Argentina, sanos a nivel del aparato osteo-mio-articular acorde a su edad, de ambos sexos, en edades entre 1 a 10 años. Se midieron 226 niños, 113 niñas y 113 niños. Los niños se dividieron en tres grupos de acuerdo a la edad en meses.

Aspectos bioéticos: Los niños y sus progenitores fueron informados conjuntamente del procedimiento a efectuar, mediante lectura del consentimiento informado, el que debían firmar de manera previa a la toma de datos según abajo se explicita. Para el caso de niños mayores de siete años, el consentimiento informado fue firmado no solo por los progenitores sino también por los niños; según la legislación vigente contemplada en la Constitución Nacional y considerada en convenciones y normativas por los Derechos del niño (1, 2).

Se evaluó la distancia intermaleolar medial (DIM) y la distancia intercondílea femoral medial (DICFM) con un instrumento validado y creado para tal fin (3-5). Cada niño fue pesado y tallado acorde a métodos convencionales y evaluado según las curvas de crecimiento del Ministerio de Salud y la Sociedad Argentina de Pediatría, adoptadas de la Organización Mundial de la Salud hasta los 6 años de edad, para los niños mayores se utilizaron las vigentes en Argentina (6, 7) Los datos se registraron en una planilla de datos específicamente desarrollada a tal efecto y digitalizada en google drive que reunió los aspectos más relevantes de la historia clínica del niño. Se tuvo en cuenta fecha de nacimiento, sexo, peso al nacer, alimentación, antecedentes psicomotores: adquisición de la posición sedente, e inicio de la marcha, control de esfínteres, escolaridad actual y deportes. Medidas antropométricas: peso, talla, DIM, DICFM. Antecedentes familiares: diabetes, hipertensión arterial, hipercolesterolemia y enfermedades músculo esqueléticas.

Procedimientos.

Medición de la distancia intermaleolar medial (DIM).

La distancia intermaleolar medial, se midió con un instrumento calibrado en centímetros con gradaciones en milímetros. El mismo se dispuso, entre las caras mediales de ambos maléolos tibiales. El procedimiento se llevó a cabo en posición supina. Las caderas se ubicaron en extensión y rotación neutra, para lo cual la patela debió apuntar al frente.

Medición de la distancia intercondílea femoral medial (DICFM):

Se valoraron las distancias entre los cóndilos femorales mediales, al tiempo que contactan los maléolos tibiales. Se utilizó el mismo instrumento que para DIM.; el cual se dispuso entre ambas carillas condíleas mediales.

Peso.

El peso se midió con balanza de palanca (también llamada balanza pediátrica o del lactante) para niños que pesan hasta 16 kilos. Cuenta con:

- Bandeja para colocar al niño .
- Cuerpo de la balanza que sostiene la bandeja.
- Dos barras de metal, una graduada en kilogramos (hasta 15 kg) y la otra en gramos (hasta 1000 g), cada una con pesas móviles.
- Fiel (aguja que queda suspendida en el aire cuando el peso que indica la balanza coincide con el peso del niño).
- Tornillo para calibrar la balanza.

Procedimiento:

La balanza se debe ubicar en una superficie horizontal y plana. Se coloca al niño sobre el centro de la bandeja, cuidando que no quede parte del cuerpo fuera. Luego se desplazan las pesas, efectuándose la lectura cuando el fiel queda suspendido. Cuando la pesa de los gramos queda en medio de dos marcas, se tomara el peso que determina la marca menor.

Para niños que pesaron más de 16 kilos se utilizó balanza de plataforma; esta posee los siguientes elementos:

- Plataforma sobre la que se coloca de pie el niño.
- Cuerpo de la balanza.
- Dos barras de metal, ubicadas en la parte superior de cuerpo, una graduada en kilogramos y la otra en gramos, cada una con pesas móviles.
- Fiel (aguja que queda suspendida en el aire cuando el peso que indica la balanza coincide con el peso del paciente).
- Tornillo para calibrar la balanza.

Procedimiento:

Asegúrese que la balanza este sobre una superficie horizontal y plana. El niño debe quitarse el calzado. se ubica de pie en el centro de la plataforma de la balanza con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo. Luego se desplazan las pesas, efectuándose la lectura cuando el fiel queda suspendido

Longitud corporal. Estatura.

Para medir la estatura se utilizó un estadiómetro, que presenta las siguientes condiciones

a) El estadiómetro para niños menores de cuatro años, denominado pediómetro cuenta con:

- una superficie horizontal dura.
- una regla o cinta métrica inextensible graduada en milímetros a lo largo de la mesa o superficie horizontal
- una superficie vertical fija en un extremo de la mesa donde comienza la cinta graduada.
- una superficie vertical móvil que se desplaza horizontalmente manteniendo un ángulo recto con la superficie horizontal.

-Técnica: la medición se realiza con un ayudante. Se coloca al niño en decúbito dorsal sobre la superficie horizontal plana. El ayudante mantiene la cabeza en contacto con el extremo cefálico de dicha superficie, contra el plano vertical fijo. La cabeza del niño debe colocarse en el plano meta-orbitario, paralelo a la barra fija. Esto se logra haciendo que el niño mire hacia arriba, de tal manera que la línea que forma el borde inferior de la órbita y el conducto auditivo externo es paralelo al soporte fijo.

El observador estira las piernas de este y mantiene los pies en ángulo recto, deslizando la superficie vertical móvil hasta que esté firmemente en contacto con los talones del niño, efectuándose entonces la lectura.

b) Estadiómetro para medir la estatura en niños mayores de cuatro años, llamado tallímetro, cuenta con las siguientes características:

- una superficie vertical rígida, en ángulo recto con el piso.
- una superficie horizontal móvil, de más de 6 centímetros, de ancho que se desplace en sentido vertical manteniendo el ángulo recto con la superficie vertical.
- una escala de medición graduada en milímetros inextensible.

-Técnica: el niño se para de manera tal que sus talones, nalgas y cabeza estén en contacto con la superficie vertical. Los talones deben permanecer juntos. Los hombros relajados y ambos brazos al costado del cuerpo para minimizar la lordosis.

La cabeza debe sostenerse de forma que el borde inferior de la órbita esté en el mismo plano horizontal que los meatos auditivos externos (plano meta-orbitario). Las manos deben estar sueltas y relajadas. Se desliza entonces una superficie horizontal hacia abajo a lo largo del plano vertical y en contacto con éste, hasta que toque la cabeza de la persona a tallar. Se le debe pedir que haga una inspiración profunda y se estire lo más alto posible y traccione la cabeza hacia arriba apoyando sus manos en las apófisis mastoides. El estiramiento minimiza la variación en estatura que ocurre durante el día y que puede ser de hasta 2 centímetros. Se efectúa entonces la lectura hasta el último centímetro o milímetro completo

RESULTADOS.

Las determinaciones halladas en niños y niñas se resumen en la tabla N°I y II respectivamente.

Relación entre DIM y edad en niños y niñas. Ver gráfico N°1.
 Relación entre DICFM y la edad en niños y niñas. Ver gráfico N°2.
 Relación entre DIM y DICFI con la edad en niños y niñas. Ver gráfico N°3 y 4 respectivamente.

Relación de DIM y DICFI con talla y peso. Ver gráficos N° 5- 8.

Antropometría		12 a 36 meses N: 42 niños	37 a 84 meses N: 45 niños	85 a 120 meses N: 15 niños
DIM (cm.)	Promedio	2,81	2,67	1,57
	DE	2,08	2,13	1,51
DICFM (cm.)	Promedio	2,34	1,33	2,09
	DE	2,04	2,13	1,51
TALLA (cm.)	Promedio	87,17	111,67	130,95
	DE	6,47	10,3	4,29
PESO (kg.)	Promedio	12,86	21,56	32,24
	DE	1,93	6,07	5,24

Tabla I. Análisis antropométrico en niños. Referencias: DE: Desvío Estándar. N: Número de niños medidos.

Antropometría		12 a 36 meses n: 32 niñas	37 a 84 meses n: 47 niñas	85 a 120 meses n: 24 niñas
DIM (cm.)	Promedio	3,27	2,25	2,45
	DE	1,43	1,27	1,51
DICFM (cm.)	Promedio	1,75	1,27	1,51
	DE	1,49	1,02	0,84
TALLA (cm.)	Promedio	87,24	105,55	125,02
	DE	6,84	7,2	7,8
PESO (kg.)	Promedio	13,01	18,51	27,64
	DE	2,45	3,24	7,34

Tabla II. Análisis antropométrico en niñas. Referencias: DE: Desvío Estándar. N: Número de niñas medidos.

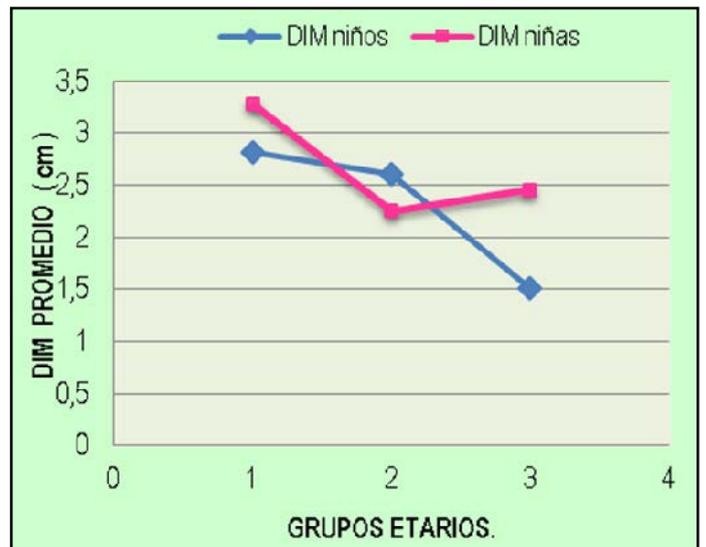


Fig. 1. Relación de DIM según edad en niños y niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

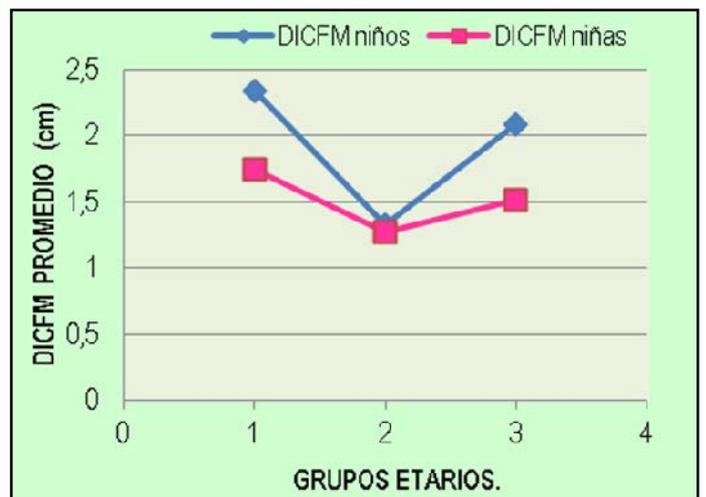


Fig. 1. Relación de DICFM según edad en niños y niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

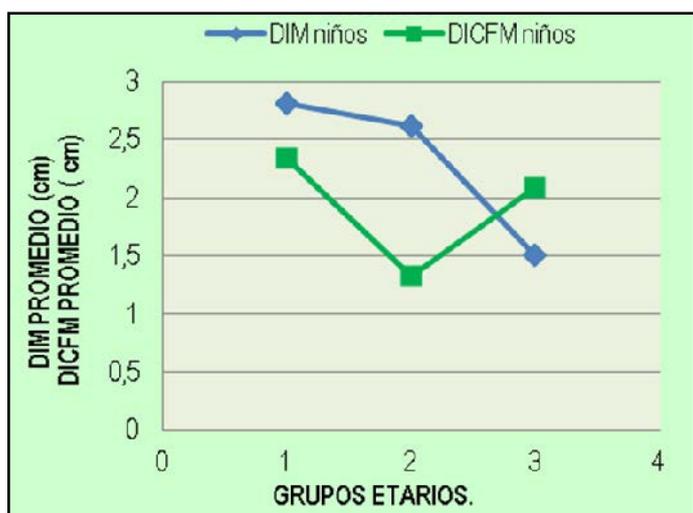


Fig. 3. Relación de DIM y DICFM según edad en niños. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

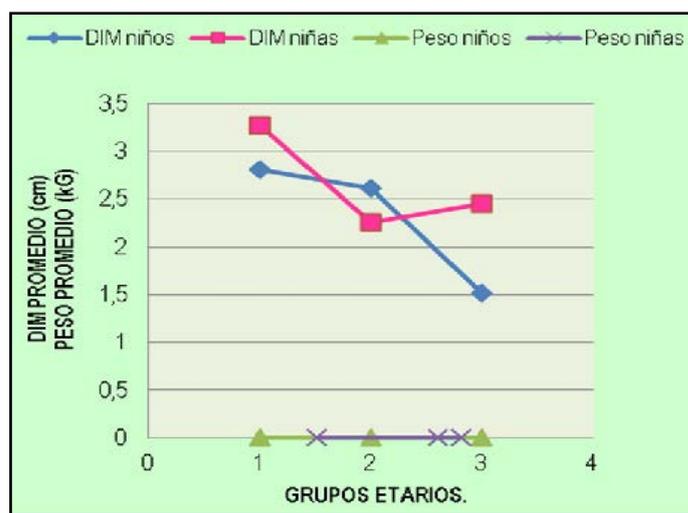


Fig. 6. Relación de DIM y Peso según edad en niños y niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

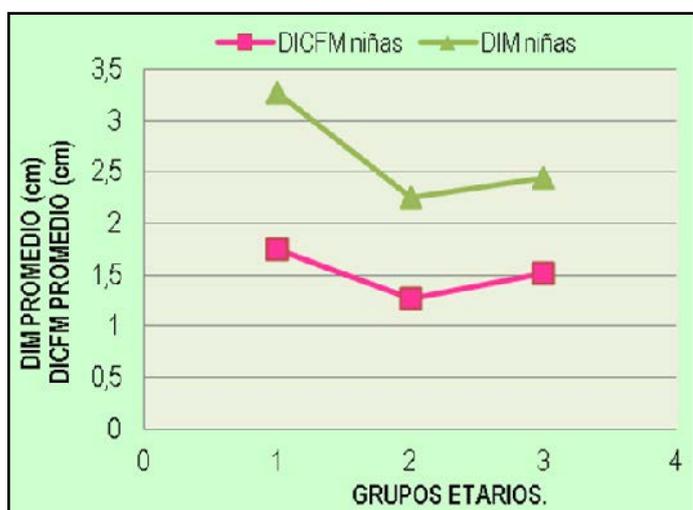


Fig. 4. Relación de DIM y DICFM según edad en niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

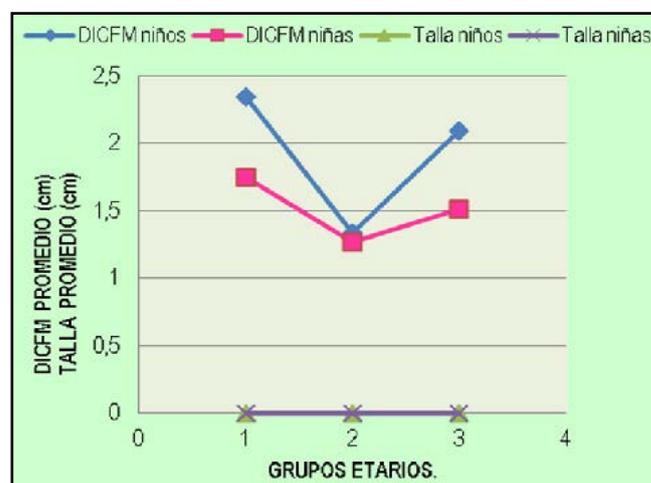


Fig. 7. Relación de DICFM y Talla según edad en niños y niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

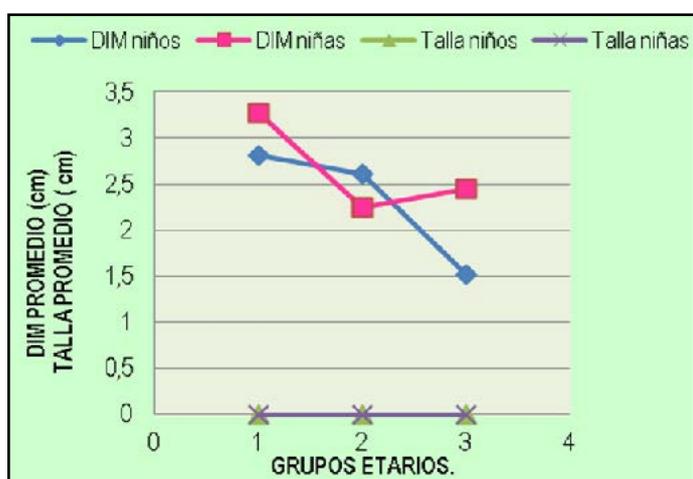


Fig. 5. Relación de DIM y Talla según edad en niños y niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

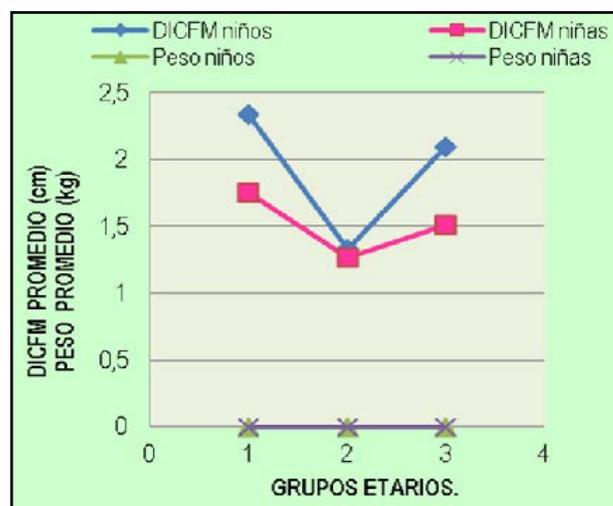


Fig. 8. Relación de DICFM según edad en niños y niñas. Referencias: Grupo N°1: 12 a 36 meses – Grupo N°2: 37 a 84 meses – Grupo N°3: 85 a 120 meses.

DISCUSIÓN.

Nuestros estudios realizados hasta la actualidad, demuestran que las DIM y la DICFM, muestran variaciones que oscilan con la edad, de acuerdo al desarrollo psicomotriz en niños y niñas que muestran un crecimiento normal, valorado con estándares actualizados. Las determinaciones obtenidas se hallan dentro del rango normal, según los patrones vigentes en los manuales de ortopedia (8,9). Hoy no podemos analizar longitudinalmente las posibles variaciones que sufren estas mediciones, como estimaciones de una distribución de frecuencias que ubican un porcentaje dado de niños por debajo o por encima de ellas. Ante esta situación emerge la intención de lograr la creación de tablas de curvas (percentiles) representativas de la evolución de estas medidas que podríamos considerar antropométricas, para detectar precozmente alteraciones ortopédicas.

Se han desarrollado investigaciones donde DIM y DICFM fueron determinadas en poblaciones infantiles para estimar deformaciones rotacionales y angulares de miembros inferiores con fines pronósticos y quirúrgicos (10, 11,12 y 13)

La DIM y la DICFI se ven influenciadas por múltiples factores que dependen del individuo el ambiente y fundamentalmente de la actividad motriz desarrollada y la postura predominante. En estudios anteriores hemos descripto las bases anatómicas que serían el sustrato determinante de los ángulos, rotaciones y torsiones que sufre el esqueleto óseo del miembro inferior por acción muscular desde el inicio de la deambulación hasta la adquisición del eje normal anatómico y mecánico.(14) Por ello considerando a los grandes grupos musculares como protagonistas activos de este progreso, la actividad de los mismos genera y corrige las alteraciones posibles. Los cambios anatómicos determinantes son la rotación lateral del fémur proximal, la rotación lateral de la tibia y la forma del pie. Estas modificaciones del esqueleto óseo representan las fuerzas que actúan sobre ellos (15).

La versatilidad del esqueleto osteocartilaginoso en la población infantil, expone al mismo a sufrir cambios que lo deformen, por ello la evaluación continua de la DIM y la DICFM podría ser precisa es la pesquisa de alteraciones que se podrían corregir fácilmente en esta etapa vital y que posteriormente requeriría de intervenciones complejas.

CONCLUSIONES.

La DIM en ambos sexos presenta, desde el inicio de la marcha hasta los 36 meses su dimensión mayor en coincidencia con el aumento de la base de sustentación característico de este rango etario. Luego se observa un decrecimiento continuo hasta los 120 meses. Las niñas sufren una disminución superior entre los 37 y 84 meses.

Con respecto a DICFI en niños de ambos sexos, alcanza sus valores máximos a los 36 meses, correspondiéndose con el genu varo inicial, luego expresa una reducción significativa que se corresponde con el genu valgo y finalmente aumenta para estabilizarse, lo cual indicaría que el niño ha alcanzado el eje normal.

La DIM y la DICFI disminuyen hasta los 120 meses, mientras que los estándares de crecimiento normal como la talla y peso aumentan progresivamente acorde con la edad.

REFERENCIAS.

1. Pueyrredón, D.; Muracciole, B.; Kundson, P. *Investigación en Pediatría: un desafío ético*. Rev. Hosp. Niños B. Aires 2008; 50(226):44-53.
2. Cataldi Amatryan, R. M. *Alcances del principio de autonomía en medicina. Bioética y Humanidades Médicas*. Buenos Aires, Editorial Biblos, 2004. 2° Sección. pp.167-173
3. Bascoy, R.; Cabral M. E.; Traina, E.; Bertoluzzo, S. M.; Feldman, S. *Fisiológica de la distancia intermaleolar en niñas en función de la edad, como referencia para la prevención del desarrollo de alteraciones rotacionales del eje de miembros inferiores*. Congreso-XXXI Reunión Anual. Sociedad de Biología de Rosario. Libro de resúmenes, 2011. pp.129. ISSN 1668-0154
4. Gargano, S.; Cabral, M. E.; Traina, E.; Bertoluzzo, S. M.; Feldman, S. *Variación Fisiológica de la distancia intermaleolar en niños en función de la edad, como referencia para la prevención del desarrollo de alteraciones rotacionales del eje de miembros inferiores*. XIII Congreso -XXXI Reunión Anual. Sociedad de Biología de Rosario. Libro de resúmenes, 2011. pp.130. ISSN 1668-0154
5. Foco, E.; Facciuto, F.; Bascoy, R.; Gargano, S.; Cabral, M. E.; Traina, E.; Bertoluzzo, S. M.; Feldman, S. *Variación Fisiológica de la distancia intermaleolar interna y la talla en niñas*. Congreso-XXXI Reunión Anual. Sociedad de Biología de Rosario. Libro de resúmenes, 2011. pp.131. ISSN 1668-0154
6. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. *Guía para la evaluación del crecimiento físico*. 2013. Disponible en: www.sap.org.ar.
7. Di Candía, A. *La sociedad Argentina de Pediatría actualiza las curvas de crecimiento de niñas y niños menores de 5 años*. Arch. Argent. Pediatr. 2008; 106(5):462-467.
8. Raimann Ballas, R. Manual de pediatría. *Ortopedia pediátrica*. 2008. Disponible en: <http://escuela.med.pvc.cl/paginas/publicaciones/manual/Ped.ortopedia.html>.
9. Silberman, F. S.; Varahona, O. *Ortopedia y Traumatología*. 2ª ed. Buenos Aires, Médica Panamericana, 2003. pp.169-179.
10. Santaella, A. *Límites normales de distancia intercondilea y distancia intermaleolar en niños venezolanos: Genu varum y Genu Valgum*. Medicina Privada 1995; 1(3-4):58-65.

11. Ramin Espandar, M. D. *Angular deformities of the Lower Limb in children*. Asian J. Sports Med. 2010; 1(1):46-53.
12. Majtabo Heshmatipour & Mohammad Taghi Karimi. *The angular profile of the knee in Iranian children: a clinical evaluation*. J. Rev. Med. Sci. 2011; 16(11):1430-1435.
13. Uttam Chand Saini. *Normal development of the knee angle in healthy indian children: a clinical study of 215 children*. J. Child Orthop. 2010; 4(6):579-586.
14. Calgaro, G.; Cabral, M. E.; Boglioli, A.; Bertoluzzo, S. M.; Traina, E.; Feldman, S. *Bases Anatómicas de los primeros avances en el análisis de la variación fisiológica de la distancia intermaleolar en la niñez*. Revista Argentina de Anatomía Online 2010; 1(4):136-149.
15. Capozza, R. F.; Feldman, S.; Mortarino, P.; Reina, P. S.; Shiest, H.; Ritweger, J.; Ferretti, J. L.; Cointy, G. *Structural analysis of the human tibia by tomographic (pQCT) serial scans*. J. Anat. 2010; 216:470-481.

Comentario sobre el artículo de Antropometría:

Análisis Antropométrico de la Evolución del Genu Varo y Valgo Fisiológico en la Niñez a través de la Medición de la Distancia Intercondilea Femoral Medial y la Distancia Intermaleolar Medial.



PROF. DR. PABLO LIZANA ARCE

- Profesor Asociado e Investigador en Anatomía y Morfología en el Instituto de Biología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Vice-Presidente de la Sociedad Chilena de Anatomía.

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 34.

El monitoreo del desarrollo del aparato locomotor durante la infancia y la adolescencia ha cobrado gran relevancia para la detección temprana de enfermedades osteo-atro-musculares. Los cambios predominantes en el sistema esquelético durante el crecimiento producen procesos de adaptación que se caracterizan por el incremento en forma, longitud y fuerza de los huesos (1,2). Estos cambios en el sujeto en desarrollo pueden ser influenciados por: hormonas, nutrición, actividad física, genética, maduración sexual, composición corporal y su estado de salud (1,2). En este sentido las dimensiones antropométricas en población pediátrica cobran importancia en la evaluación del sujeto en desarrollo (3), aspecto que aborda el siguiente artículo.

El trabajo del genu varo y valgo en población infantil argentina obedece a un vacío en su estudio y a su inherente aplicación en la detección de problemas tempranos en el aparato locomotor. Como estudio inicial presenta una buena aproximación para posteriormente hacer estudios epidemiológicos regionales y nacionales, generando tablas de referencia.

Prof. Dr. Pablo Lizana Arce

Referencias.

1. Stagi, S.; Cavalli, L.; Lurato, C.; Seminara, S.; Brandi, M. L.; de Martino, M. *Bone metabolism in children and adolescents: main characteristics of the determinants of peak bone mass*. Clin. Cases Miner. Bone Metab. 2013; 10(3):172-179.
2. Leonard, M. B.; Zemel, B. S. *Current concepts in pediatric bone disease*. Pediatr. Clin. North Am. 2002; 49(1):143-173.
3. Frisancho, A. R. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor, University of Michigan Press, 1990.

SOCIEDAD CHILENA DE ANATOMÍA

XI JORNADAS CHILENAS DE ANATOMÍA

XI SIMPOSIO IBERO-LATINOAMERICANO DE TERMINOLOGÍA ANATOMÍA, HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA XI SILAT. III ENCUENTRO REGIONAL DE MORFOLOGÍA, CHILE

XI JORNADAS CHILENAS DE ANATOMÍA

19 20 21
DE NOVIEMBRE - 2014

www.jornadaschilenasdeanatomia.com

LUGAR AULA MAGNA Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.	ACTIVIDADES Cursos Prejornada Conferencias Mesas Redondas Temas Libres Paneles
ORGANIZA Sociedad Chilena de Anatomía Universidad de La Frontera.	XI Simposio Ibero-Latinoamericano de Terminología Anatómica
DESTINADO A Académicos, profesionales, estudiantes de pregrado y postgrado.	I Concurso de Anatomía para Estudiantes de Pregrado
RECEPCIÓN DE TRABAJOS Hasta el 20 de Septiembre de 2014.	Actividades sociales y recreativas

SOCIEDAD CHILENA DE ANATOMÍA **UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA** **UNIVERSIDAD MAYOR** **UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

Bibliografía Anatómica
ISSN 1852-3859
versión on-line

Publicación de la **asociación argentina de anatomía**
Asociación Argentina de Anatomía (1968 - 1999)
Asociación Argentina de Anatomía (1999 - ...)

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS E HISTÓRICAS SOBRE LOS FORÁMENES VENOSO Y PETROSO (DE VESALIO Y ARNOLD).

Anatomical and historical considerations of the venous and petrosal foramina (Vesalio and Arnold's foramina).

MARTÍNEZ, FERNANDO^{1,2}; DECUADRO SÁENZ, GERMÁN^{1,3}; ALHO, EDUARDO J.L.⁴; MARINHO DA NÓBREGA, CLAUDIO⁴ & PADILHA, PEDRO⁴.



Fernando Martínez

1 Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina CLAEH. Punta del Este, Maldonado, Uruguay.

2 Servicio de Neurocirugía, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

3 Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

4 División de Neurocirugía Funcional, Servicio de Neurocirugía, Hospital das Clinicas, Faculdade de Medicina de Sao Paulo (HCFMUSP), Sao Paulo, Brasil.

E-Mail de Contacto: fmartneuro@hotmail.com

Recibido: 04 – 06 – 2013

Aceptado: 23 – 02 – 2014

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 5, N° 1, pp. 35 – 41.

Resumen

Las técnicas percutáneas ocupan un importante lugar dentro de los tratamientos para la neuralgia trigeminal. Consisten básicamente en la introducción de una aguja a través del foramen oval para producir una lesión por radiofrecuencia, compresión por balón, o sustancias químicas a nivel de las fibras de conducción del dolor a nivel del ganglio del nervio trigémino (Ganglio de Gasser).

Los forámenes venoso (o de Vesalio) y petroso (o de Arnold) son dos pequeños orificios inconstantes, situados en la base del cráneo en las cercanías del foramen oval, que pueden permitir la penetración intracraneana de la aguja de punción, con potenciales efectos no deseados.

En el presente artículo se realiza un estudio anatómico sobre los forámenes venoso y petroso. Posteriormente se realiza un análisis histórico sobre los anatomistas que los describieron y se hace énfasis en la importancia anatómico-clínica de dichos orificios.

Se estudiaron 53 hemibases de cráneo secas en las que se registró: presencia, topografía y trayecto de los forámenes mencionados.

El foramen venoso se encontró en 18 casos (34%) y se situó en general medial y algo delante del foramen oval.

El foramen petroso se observó en 3 casos (5.6%) y se situó posterolateral al foramen oval.

En la literatura neuroquirúrgica hay menciones sobre los dos orificios, pero especialmente sobre el foramen venoso, ya que por su tamaño y ubicación puede cateterizarse de forma errónea durante una punción transoval.

Se destaca la importancia anatómica, clínica y quirúrgica de ambos orificios por sus implicancias en la realización de las técnicas percutáneas transovales para el tratamiento de la neuralgia trigeminal.

Palabras claves: neuralgia trigeminal, foramen oval, técnicas percutáneas.

Abstract

Percutaneous techniques have an important place within the trigeminal neuralgia treatments. Basically they consist in the introduction of a needle through the foramen ovale to produce a lesion by radio frequency, balloon compression, or chemical substances in pain conduction fibers of the trigeminal nerve. The venous and petrosal foramina (or Vesalius and Arnold's foramina, respectively) are two small foramina located at the base of the skull in the vicinity of the foramen ovale.

In this article, we study the anatomy of the above mentioned foramina, and we also perform an historical analysis of the Vesalio and Arnold foramina, and we emphasize the anatomo-clinical importance of these foramina.

We studied 53 dry skull hemi-bases where it was recorded: presence, topography and anatomical relationships of Vesalius and Arnold's foramina.

The venous foramen was found in 18 cases (34%) and it was located medial and in front of the foramen ovale. The petrosal foramen was noted in 3 cases (5.6%) and was located posterolateral to the foramen ovale.

In the neurosurgical literature there are mentions about Vesalio and Arnold's foramina, but especially about the venous foramen, because of its size and location in relationship with the foramen ovale.

Key words: trigeminal neuralgia, foramen ovale, percutaneous techniques.

Autor de Contacto: Dr. Fernando Martínez. Domicilio particular: Mississippi 1536, Block D, Apto 501. Barrio Malvín, Montevideo, Uruguay. Domicilio Académico: Servicio de Neurocirugía, Piso 2, Hospital de Clínicas. Avda. Italia S/N esquina Las Heras, Montevideo, Uruguay. **E mail:** fmartneuro@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN.

La neuralgia trigeminal (NT) es la neuralgia craneofacial más frecuente (1,2). Si bien su tratamiento inicial es médico, entre un 50 y un 70% de los pacientes con NT pueden requerir algún tipo de tratamiento invasivo (2). Dentro de los mismos, están las técnicas percutáneas por punción transoval (rizotomía por radiofrecuencia, por balón o química). En las mismas, se utilizan como guía, reparos anatómicos y guía radioscópica, lo que permiten localizar el foramen oval con cierta precisión.

Dentro de las potenciales complicaciones de los métodos percutáneos para tratar la neuralgia trigeminal se describen: paresia de nervios oculomotores, ceguera, punción de la arteria carótida interna, fistula carótido-cavernosa o carotídea externa, infartos, abscesos o hematomas temporales, meningitis, e incluso, muerte del paciente (2-10). Algunas de estas complicaciones se deben a la penetración intracraneana de la aguja por orificios diferentes al foramen oval.

En el curso de una rizotomía trigeminal por balón bajo control

radioscópico, nos ocurrió que la aguja penetró al cráneo en una topografía mas anterior a lo esperado. El operador retiró la aguja, la posicionó nuevamente y se realizó la rizotomía sin inconvenientes.

Este caso nos motivó a hacer una revisión anatómica y bibliográfica sobre dos orificios inconstantes de la base del cráneo, situados en las cercanías del foramen oval: los forámenes de Vesalio y Arnold.

MATERIALES Y MÉTODO.

Se estudiaron 53 hemibases de cráneo secas, de adultos, procedentes del Museo del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. En los mismos se registro la presencia de los forámenes venoso y petroso (de Vesalio y Arnold, respectivamente). Se registró asimismo su topografía y trayecto.

Posteriormente, realizamos una reseña biográfica de Andreas Vesalio y Friedrich Arnold, basados en una búsqueda bibliográfica de textos clásicos en las bibliotecas de la Facultad de Medicina de Montevideo (Departamento de Anatomía y del Departamento de Historia de la Medicina).

RESULTADOS.

Foramen venoso o de Vesalio.

Se observó en 18 casos (34%), en 6 casos bilateralmente (11.3%), en 4 casos solo a derecha (7.5%) y en 2 casos solo a izquierda (3.8%).

En cuanto a su localización, en 15 oportunidades (83.3% del total de los cráneos que presentaron foramen de Vesalio) se lo observo ubicado medial al extremo anterior del foramen oval (figuras 1 y 2) y en 1 caso (5.6%) antero-lateral al mismo. En 2 casos (11.1%) el orificio endocraneal del foramen de Vesalio se encontró en la pared anterior del foramen rasgado anterior, inmediatamente lateral al foramen vidiano.

El orificio endocraneal del foramen de Vesalio tiene una configuración elíptica de eje mayor oblicuo abajo y lateralmente. Es un verdadero conducto con una ligera curvatura de concavidad antero-lateral. Su orificio exo-craneal se encontró siempre localizado en la cara posterior de la base de la apófisis pterigoides, entre la fosita escafoidea medialmente y el extremo anterior del foramen oval lateralmente.

Foramen petroso o de Arnold.

Se observó su presencia en 3 casos (5.6%), siempre unilateral y a izquierda.

En todos los casos se lo observo localizado anterior al foramen espinoso y postero-lateral al extremo posterior del foramen oval (figura 3).



Fig. 1. Base de cráneo ósea, lado izquierdo. Se observan los forámenes oval (flecha continua) y de Vesalio (flecha discontinua).

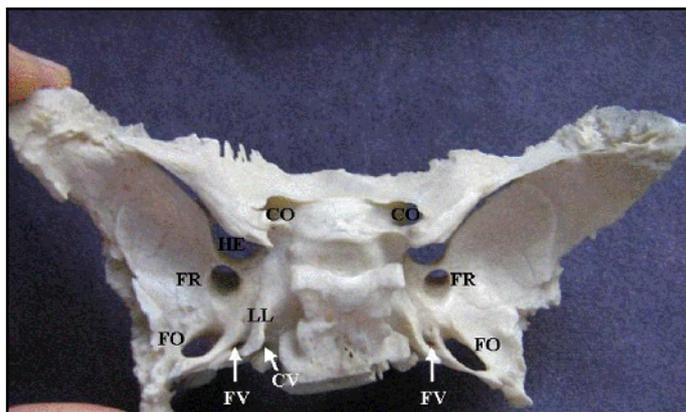


Fig. 2. Hueso esfenoideas, vista posterosuperior. Se observan los forámenes situados en dicho hueso: CO, conducto óptico; HE, hendidura esfenoidea; FR, foramen redondo mayor; FV, Foramen de Vesalio; CV, Conducto vidiano; L, Llingula de Luschka.

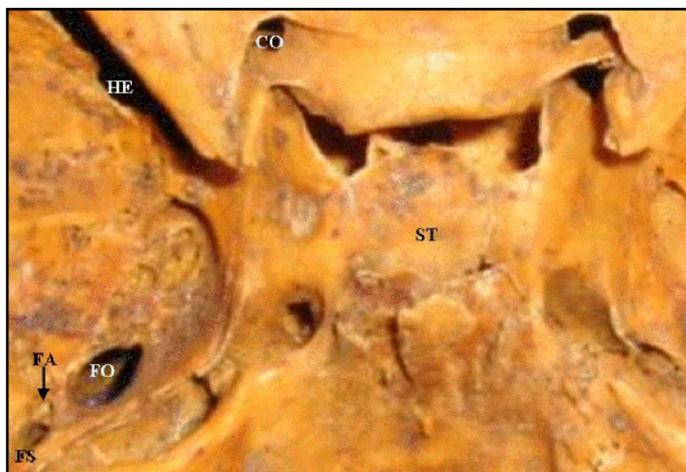


Fig. 3. Base de cráneo, vista endocraneana, lado izquierdo. Se ve un foramen de Arnold (FA) ubicado entre los forámenes oval y espinoso (FS). ST: silla turca.

DISCUSIÓN.

Andreas Vesalius, breve reseña biográfica (figura 4).



Fig. 4. Andreas Vesalio.

Andreas Vesalius (por su nombre original) nació en Bruselas el 31 de diciembre de 1514.

Dentro de su familia, su tatarabuelo, bisabuelo y abuelo paternos fueron renombrados médicos y de ellos, heredó una importante biblioteca con textos clásicos. Su padre, se llamaba Andreas Vesalius (farmacéutico Imperial) y su madre Isabella Crabbe (11).

Durante su educación inicial en la Universidad de Louvain estudió latín y griego, y diseccionó algunos animales. Luego estudió en el Colegio Trilingüe de Louvain.

Viajo a París para estudiar Medicina en 1533. En París, sus maestros fueron Johann Guinther de Andernach, Jean Fernel, Jean Vasse de Meaux y Jacques du Bois, más conocido como Iacobus Sylvius. Cabe destacar dos de ellos: el primero que más que anatomista era lingüista y sobre el que Vesalio escribió "...no me incomodaría recibir tantas incisiones como le ví hacer a él sobre el hombre o cualquier otro animal (salvo las que hace en la mesa de comida)...". Sin duda, quien más influyó sobre Vesalio fue Sylvius, quien fue uno de los que describió el acueducto mesencefálico y que fue el primero en utilizar una nomenclatura anatómica racional (11).

En 1537 viajó a Padua, donde se recibió como Doctor en Medicina y posteriormente se convirtió en Profesor de Anatomía. Sus disecciones públicas se hicieron famosas y llegó a ser el anatomista más grande de su época. Incluso hoy, es considerado como uno de los padres de la anatomía.

En 1538 publica "Tabulae sex", una serie de seis dibujos anatómicos con explicaciones, destinado a estudiantes de medicina.

En 1543 publica su obra cumbre y uno de los textos revolucionarios de la historia de la anatomía: "De Humanis Corporis Fabrica", publica además "Epitome". Este último parece ser un texto introductorio a "Fabrica". En "De Humanis Corporis Fabrica" Vesalio describe el foramen que lleva su nombre (Figura 5).



Fig. 5. Figura original de Vesalio, vista endocraneana. Señalado con la letra Q está el foramen oval y con H, el foramen de Vesalio.

Posteriormente, se desempeñó como médico Imperial de Carlos V y actuó como cirujano de guerra, tratando a los heridos y haciendo las necropsias y embalsamamientos de los muertos "importantes", como René de Nassau. Con la abdicación de Carlos V, quedó al servicio de Felipe II de España.

También fue uno de los médicos llamados a atender a Henry II, junto con Ambrosio Paré. Henry II sufrió una herida penetrante craneo-facial en un torneo de caballería, que le causó la muerte 10 días después. Vesalio y Paré realizaron la necropsia (11-14).

En 1564, comenzó una peregrinación a Tierra Santa de la cual no retornaría, ya que falleció en Octubre de 1564. Su tumba se encontraba en la isla de Zante.

Vesalio era casado con Anne van Hamme, con quien tuvo una hija, Anne (11).

Foramen de Vesalio (foramen venosum, foramen Vesalii, foramen emisario esfenoidea):

1) *Presencia y topografía*: es un orificio inconstante localizado en el ala mayor del esfenoideas, en el piso medio de la base del cráneo, en topografía latero-selar.

Luego de realizar una revisión de anatomistas clásicos, hallamos que Meckel (15), Cruveilhier (16), Sappey (17) no lo mencionan. Bichat (18) menciona la presencia de uno o dos pequeños orificios inconstantes que dan pasaje a venas emisarias, pero no describe con precisión su topografía, ubicándolos sólo en el hueso esfenoideas. Poirier (19,20), lo ubica por delante del foramen oval y dice que por él pasan los nervios petrosos (Figura 6). Testut y Latarjet (21) lo describen localizado medial y adelante del foramen oval.

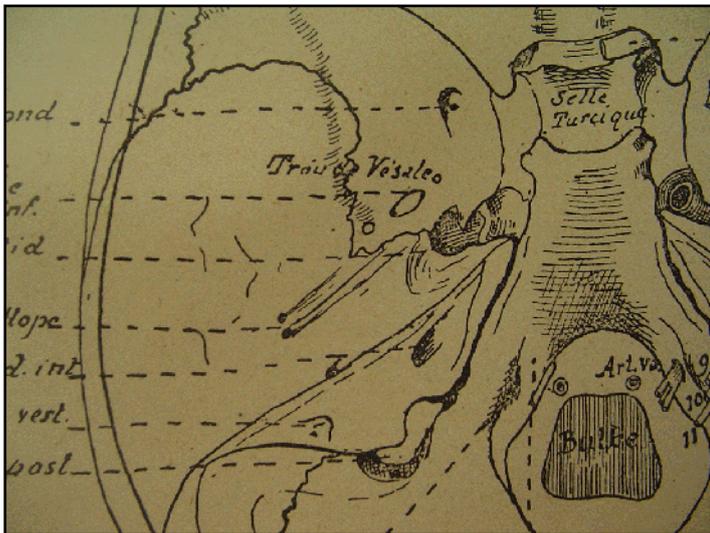


Fig. 6. Detalle del esquema de base de cráneo (endocráneo) de Poirier. El foramen de Vesalio se señala por delante del foramen oval como "Trou de Vesale". Tomado de: Poirier P. *Quinze leçons d'anatomie pratique*. Vigot frères, Paris, 1903.

Berry (22) lo describe ubicado medial y anterior al foramen oval. Afirma que se encuentra en el 40% de los casos.

Rouviere (23) y Shapiro (24) lo menciona como un orificio inconstante localizado anterior y medial al foramen oval y atravesado por una vena emisaria.

Paturet (25) es quien brinda la descripción más detallada del foramen de Vesalio; según este autor es un verdadero conducto, cuyo orificio endocraneal se encuentra medial al extremo anterior del foramen oval, e inmediatamente lateral al foramen vidiano, del cual esta separado por la lingula de Luschka. Este conducto describe un trayecto oblicuo abajo y afuera, para abrirse en la cara posterior de la base de la apófisis pterigoides, lateral a la fosita escafoidea.

En el presente estudio el foramen de Vesalio se observó en el 34%

de las piezas y en la mayoría de las mismas (83.3%), se situó medial al extremo anterior del foramen oval, lo cual se corresponde con lo descrito por la mayoría de los autores clásicos.

En el 11.1% el orificio endocraneal del foramen de Vesalio se encontró en la pared anterior del foramen rasgado anterior, inmediatamente lateral al foramen vidiano, lo cual no fue descrito previamente en la literatura analizada.

Su orificio exo-craneal se encontró siempre localizado en la cara posterior de la base de la apófisis pterigoides, entre la fosita escafoidea medialmente y el extremo anterior del foramen oval lateralmente, lo cual se corresponde con la descripción de Paturet (25).

Hay pocos trabajos que estudien la frecuencia de foramen de Vesalio. Uno de los trabajos más importantes sobre los forámenes de la base del cráneo es el de Boyd (26), quien analizó 1500 cráneos humanos y realizó luego un estudio comparativo con cráneos de homínidos. Según este autor, el foramen de Vesalio se encuentra presente en el 36.5% de los casos, lo cual se acerca las cifras que hallamos en el presente estudio. En cuanto a los porcentajes de lateralidad, para Boyd (26) en el 14.7% estaba presente en ambos lados, en 11.2% solo presente a izquierda y en 10.6% solo presente a derecha, lo cual difiere con nuestros hallazgos.

Ginsberg et al (3) especifican que se encuentra presente, al menos unilateralmente, en el 80% de los casos, lo cual difiere marcadamente con las cifras reportadas por la mayoría de los autores.

2) *Contenido*: el foramen de Vesalio permite el pasaje de la vena emisaria esfenoidea o vena de Merkel, que anastomosa el plexo venoso del compartimiento latero-selar con el plexo venoso pterigoideo localizado en la región infratemporal.

Friedrich Arnold, breve reseña bibliográfica (figura 7):

Nació el 8 de enero de 1803 en Edenkoben at Landau, recibiendo como Doctor en Medicina el 7 de septiembre de 1825 en la Universidad de Heidelberg.

Estudio anatomía con Friedrich Tiedemann (1781-1861) en dicha universidad, y en 1834 fue designado Profesor de Anatomía. Luego ocupó cargos similares en otras Universidades. Entre 1835 y 1840 fue Profesor de Anatomía en Zürich, entre 1840 y 1845 en Freiburg y desde 1845 a 1852 en Tübingen. En 1852, regresa a Heidelberg como Profesor Emérito de Anatomía y Fisiología.

Los trabajos más tempranos de Arnold estuvieron dedicados a la anatomía del Sistema Nervioso. Durante su estadía en Freiburg publica el libro

"Handbuch der Anatomie des Menschen, mit besonderer

Rücksicht auf Physiologie und praktische Medizin" (27).

Es interesante destacar que además del foramen que lleva su nombre, también describió el ramo auricular del nervio vago, el canal para el pasaje de este nervio y el ganglio ótico descrito en 1826, así como la neuralgia del nervio occipital mayor.

También es de interés destacar que la enfermedad de Arnold-Chiari no recibe este nombre en su honor, sino que lo recibe por Julius Arnold, su hijo, quien nació en 1835 en Zürich, y que fue Profesor de Anatomía Patológica también en Heidelberg.

Otras obras publicadas sobre anatomía fueron: Diss. inaug. sistens observationes nonnullas neurologicas de parte cephalica nervi sympathici in homine.

(Disertación Doctoral, Heidelberg, 1826); Beschreibung des Koptheiles des sympathischen Nerven beim Kalbe, nebst einigen Beobachtungen über diesen Theil bei Menschen (Heidelberg, 1826); Der Kopftheil des vegetativen Nervensystems beim Menschen in anatomischer und physiologischer Hinsicht (Heidelberg, Leipzig, 1831); Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des menschen (Heidelberg and Leipzig, 1832); Icones nervorum capitis (Folio. Heidelberg, 1834); Annotationes anatomicae de velamentis cerebri et medullae spinalis (Turici, 1838); Tabulae anatomicae, quas ad naturam accurate descriptas in lucem edidit (Turici, 1838-1843).

Friedrich Arnold falleció el 5 de julio de 1890.



Fig. 7. Friedrich Arnold.

Foramen petroso (foramen de Arnold, foramen petrosum):

1) Presencia y topografía: el foramen de Arnold es menos frecuente y más pequeño que el de Vesalio. Cuando está presente, se localiza en el ala mayor del esfenoides y es visible por su cara endocraneana. Meckel, Cruveilhier, Sappey y Poirier no lo mencionan (15-20).

La mayoría de los autores clásicos lo describen localizado medialmente al foramen espinoso y posterior al extremo posterior del foramen oval (23,28), lo cual se corresponde con nuestros hallazgos.

Dada su menor frecuencia y trascendencia clínica, hay muy pocos trabajos destinados a investigar su incidencia.

Segun Ginsber et al (3) se encuentra presente en el 16.3% de los casos, lo cual difiere con nuestros hallazgos.

Dharwal (29) lo encontró en el 6% de los casos, cifra más cercana a las nuestras.

2) Contenido: el foramen de Arnold, permite el pasaje del nervio petroso menor, nervio resultado de la unión de los nervios petroso superficial y profundo menores con el ramo anastomótico del plexo timpánico (30).

El nervio petroso profundo menor (término introducido por Sappey 24; raíz sensitiva según Arnold) transporta la fibra pre-ganglionica con origen en el núcleo salival inferior de Kohnstamm (31), rama terminal del nervio timpánico de Jacobson, de la división parasimpática craneal anexa al nervio glosofaríngeo (30).

El trayecto de este nervio es descrito en forma diferente por distintos anatomistas. Según Paturet (25) abandona el techo de la caja del tímpano por su pared superior a través de los hiatos de Falopio, acompañado por el ramo anastomótico del plexo timpanico, se une inmediatamente al nervio petroso superficial menor del VII en la cara anterior del peñasco. El nervio resultante, denominado nervio petroso menor, se dirige hacia delante y abajo, siempre lateral y por debajo del nervio petroso profundo mayor y finalmente abandona la cavidad craneal a través de la sutura esfeno-petrosa o el foramen de Arnold.

Según Testut y Latarjet (21) en ausencia del foramen de Arnold el nervio petroso menor sale de la cavidad craneal a través del foramen oval.

Según estudios más actuales, el nervio petroso menor abandona la cavidad craneal a través del foramen de Arnold en el 70% de los casos (lo cual contrasta con la frecuencia en que el foramen se encuentra en cráneos secos), por el foramen spinosum en el 15% de los casos y por la sutura esfeno-petrosa en el 15% de los casos (10).

Los autores anglosajones, al igual que los alemanes, no describen al nervio petroso profundo menor. Estos autores informan de la existencia de fibras anastomóticas entre el nervio de Jacobson y el nervio petroso superficial menor, el cual lo consideran como el portador de las fibras parasimpáticas pre-ganglionicas secreto motoras, al conjunto de estos elementos los denominan nervio petroso menor.

Además de las fibras descritas, Suzuki et al (32,33) demostraron mediante trazadores inmunohistoquímicos de transporte retrogrado, que fibras post-ganglionicas parasimpáticas con origen en el ganglio otico de la rata transitan en sentido recurrente en el interior del nervio petroso menor, llegando luego a la carótida interna. Estas fibras participarían en la regulación del tono vasomotor.

Aplicaciones clínicas.

En la literatura neuroquirúrgica hay menciones sobre los dos orificios, pero especialmente sobre el foramen de Vesalio (FV) ya que por su tamaño y ubicación es el que presenta mayores implicancias clínicas.

Sweet y Poletti (8) mencionan que la introducción de una aguja de punción, de forma accidental, a través del FV puede producir la lesión del lóbulo temporal, a veces con consecuencias clínicamente significativas. Por ejemplo, estos autores afirman que en un total de 9 casos de penetración intracraneana de una aguja de punción a través del FV (en el curso de una rizotomía trigeminal), en 1 caso hubo afasia transitoria por un hematoma temporal.

Sindou et al (7), sobre 200 casos de rizotomía trigeminal encuentran 7 penetraciones intracraneanas a través del FV, ninguna con consecuencias.

En el año 2007, en el Hospital de Clínicas de San Pablo, Brasil, durante la realización de una rizotomía por balón, los autores notaron la entrada al cráneo de la aguja en una posición algo anterior con respecto a la topografía del foramen oval. A través de la aguja, luego de retirar el mandril, vino líquido cefalorraquídeo de forma abundante. Se corrigió la posición de la aguja retirándola y dirigiéndola hacia atrás. El procedimiento se llevó a cabo sin inconvenientes, realizando la rizotomía por balón con buen resultado. Llegamos a la conclusión que la penetración de la aguja podría haber ocurrido a través del FV.

CONCLUSIONES.

Los autores reportan la incidencia de los forámenes de Vesalio y Arnold en 53 hemibases de cráneo secas. Se jerarquiza la posibilidad de errores en la canalización del foramen oval, por la presencia de estos dos orificios (principalmente el foramen de Vesalio). Teniendo como base este objetivo, se realizó además una breve biografía de los autores que describieron por primera vez los citados orificios.

REFERENCIAS.

1. Arrese, I.; Lobato, R. D.; Alén, J. F.; Lagares, A.; Miranda, P. *Acute subdural and intratemporal hematoma as a complication of percutaneous compresión of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia.* Neurocirugía (Astur) 2005;16:177-182.

2. Fujimaki, T.; Fukushima, T.; Miyazaki, S. *Percutaneous retrogasserian glycerol injection in the management of trigeminal neuralgia: long term follow up and results.* J. Neurosurg. 1990; 73:212-216.

3. Ginsberg, L. E.; Pruett, S. W.; Chen, M. Y.; Elster, A. D. *Skull-base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high-resolution CT.* Am. J. Neuroradiol. 1994; 15(2):283-291.

4. Martínez, F.; Marinho Da Nóbrega, J. C.; Alho, E. J. L.; Padilha, P. *Breve nota histórica sobre los forámenes de Vesalio y Arnold.* 1er Congreso Uruguayo de Neurocirugía y Neuroradiología, Montevideo, Abril de 2008.

5. Martínez, F.; Telis, O.; Laza, S.; Queirolo, M. F.; Rodríguez, J.; Grillo, M. *Anatomía topográfica del foramen oval con aplicación al tratamiento percutáneo de la neuralgia trigeminal.* Rev. Mex. Neurocienc. 2007; 8(2):104-109.

6) Mullan, S.; Lichtor, T. *Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia.* J. Neurosurg. 1983; 59:1007-1012.

7. Sindou, M.; Keravel, Y.; Abdennebi, B.; Szapiro, J. *Traitement neuro-chirurgicale de la névralgie trigéminal.* Abord direct ou méthode percutanée? Neurochirurgie 1987; 33:89-111.

8. Sweet, W. H.; Poletti, C. E. *Complications of percutaneous rhizotomy and microvascular decompression operations for facial pain.* En: Schmidek, H. H. (Ed.) Operative neurosurgical techniques. Indications, methods and results. Philadelphia, WB Saunders, 2000. pp.1595-1598.

9. Taha, J. M.; Tew, J. M. Jr. *Percutaneous rhizotomy in the treatment of intractable facial pain.* En: Schmidek, H. H. (Ed.) Operative neurosurgical techniques. Indications, methods and results. Philadelphia, WB Saunders, 2000. pp.1537-1551.

10. Kakizawa, Y.; Abe, H.; Fukushima, Y.; Hongo, K.; El-Khowly. H.; Rhoton, A. L. Jr. *The course of the lesser petrosal nerve on the middle cranial fossa.* Neurosurgery 2007; 61:ONS-15-ONS-23.

11. Saunders, J. B.; O'Malley, C. D. *The illustrations from the works of Andreas Vesalius of Brussels.* San Pablo, Atelie Editorial, 2003.

12. Faria, M. A. Jr. *The death of Henry II of France.* J. Neurosurg. 1992; 77:964-969.

13. Wilson, E. *Reyes, guerreros y heridas craneo-cerebrales.* La Revista del Interior 1998; 8:23-29.

14. Martínez, F. *Heridas penetrantes intracraneanas no causadas por arma de fuego.* Tesis de Doctorado, Facultad de Medicina de Montevideo, 2009. pp.1-119.

15. Meckel, F. *Manuale di Anatomia Generale, Descrittiva e Patologica*. 2ª ed. Napoli, Ed. G Testa, 1843. Volumen I.
16. Cruveilhier, J. *Traité D'Anatomie Descriptive*. 5ª ed. Paris, Librairie De La Faculté De Médecine Labe, 1874. Tomo I.
17. Sappey, C. *Tratado de Anatomía Humana*. 2ª ed. Madrid, Ed. Carlos Bailly-Bailliere, 1874. Tomo 1.
18. Bichat, X. *Anatomie Descriptive*. Paris, J. S. Chaude Ed, 1829. Tomo III.
19. Poirier, P. *Quinze lecons d'anatomie pratique*. Paris, Vigot frères, 1903.
20. Poirier, P. *Osteologie. Traité D'Anatomie Humaine*. En: Poirier, P., Charpy, A. (Eds.). Paris, Masson et Cie Ed., 1899. Tomo I.
21. Testut, L.; Latarjet, A. *Tratado de Anatomía Humana*. 8ª ed. Buenos Aires, Salvat, 1942. Tomo I.
22. Berry, M. M.; Standring, S. M.; Bannister, L. H. *Sistema Nervioso*. En: Williams, P. L. (Ed.). *Anatomía de Gray*. 38ª ed. Madrid, Harcourt-Brace, 1998. Volumen 2.
23. Rouvière, H.; Delmás, A.; Delmás, V. *Anatomía Humana: descriptiva, topográfica y funcional*. 11ª ed. Barcelona, Ed. Masson, 2005. Volumen I.
24. Shapiro, R.; Robinson, F. *The foramina of the middle fossa: a phylogenetic, anatomic and pathologic study*. Am. J. Roentgenol. 1967; 101(4):779-794.
25. Paturet, G. *Traité D'Anatomie Humaine*. Paris, Ed. G. Doin, 1951. Tomo I.
26. Boyd, G. L. *The emissary foramina of the cranium in man and the anthropoids*. J. Anat. 1930; 65:108-121.
27. Arnold, F. *Handbuch Der Anatomie Des Menschen*. Freiburg, Ed. Herder'sche Verlagshandlung, 1851.
28. Hovelacque, A. *Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme*. Paris, Librairie Octave Doin, Gaston Doin et Cie Editeurs, 1927
29. Dharwal, K. *The foramen spinosum: A macroscopic and micrometric analysis*. J. Anat. Soc. India 2005; 54(1):108.
30. Decuadro-Sáenz, G.; Castro, G.; Sorrenti, N. *El nervio auriculotemporal. Bases neuroanatómicas del síndrome de Frey*. Neurocirugía (Astur) 2008; 19(3):218-232.
31. Kohnstamm, O. *Der nucleus salivatorius chordae tympani (nervi intermedi)*. Anat. Anz. 1908; 21(1):362-363.

32. Suzuki, N. *Distribution and pathway of the cerebrovascular nerve fibers from the otic ganglion in the rat: anterograde tracing study*. J. Auton. Nerv. Syst. 1994; 49(1):47-54.

33. Suzuki, N.; Hardebo, J. E. *The pathway of parasympathetic nerve fibers to cerebral vessel from the otic ganglion in the rat*. J. Auton. Nerv. Syst. 1991; 36(1):39-46.

Comentario sobre el artículo de Historia:
Consideraciones anatómicas e históricas sobre los forámenes venoso y petroso (de Vesalio y Arnold).



DR. MARCELO ACUÑA

- Neurocirujano.
- Jefe de Trabajos Prácticos DE Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Jefe de Trabajos Prácticos, I Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 41.

En el presente trabajo, los autores, con el conocimiento de la problemática del tratamiento transoval de la neuralgia trigeminal y, a partir de una inicial colocación de la aguja en el foramen venoso durante un procedimiento, los llevó a revisar y actualizar los conocimientos de dos forámenes conocidos en la bibliografía.

En el artículo exponen sus resultados y destacan, además, aspectos históricos que enriquecen el relato y ponen de manifiesto la antigua data de estos conocimientos; así también nos remiten a las diferencias que existen entre las distintas obras clásicas.

Estos forámenes venosos de la base craneal deben ser conocidos y reconocidos en la anatomía radiológica intraoperatoria, ya que son motivo de una colocación incorrecta de la aguja y complicaciones considerables.

El artículo tiene el valor de renovar la jerarquía de la anatomía en la práctica médica, actualizar el conocimiento y retrotraernos a nuestros insignes precursores.

Dr. Marcelo Acuña



Presentación de Libros

ANATOMÍA CARDÍACA. UNA MANERA INTEGRAL DE ESTUDIAR LAS ESTRUCTURAS DEL CORAZÓN Y LOS GRANDES VASOS.

Cardiac Anatomy. A Comprehensive Way to Study Structures of the Heart and Great Vessels.

SAN MAURO, MARIO.

Cátedra de Anatomía B, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.
Provincia de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: mariosanmauro@yahoo.com.ar



Mario San Mauro

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 42.

Estimados Miembros del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online:

Con fraternal júbilo les acerco la noticia del lanzamiento de mi libro sobre Anatomía Cardíaca, publicado recientemente por la Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Es full text y se descarga desde el siguiente enlace:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/32185/Documento_completo_.pdf?sequence=1



Mural callejero de autor desconocido realizado en un barrio de Santiago de Chile.

Se trata de una obra orientada hacia los estudiantes, pero pensada con una riqueza de detalles que puede ser de consulta por graduados. Sin alejarme de mis fuentes de formación académica, elegí una prosa cuidada, no tan fría y técnicamente acotada. Traté de que cada tópico se trabaje desde lo dialéctico para penetrar en su esencia, su origen y su utilidad, para que al final el lector quede con un concepto significativo.

Comienza prologado por mi mentor, el Prof. Dr. Jorge Abelardo Gorostiaga, ex Profesor Titular de la Cátedra de Anatomía "B" de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP, cuyo actual titular es el Prof. Dr. Julio Cesar Hijano. El libro continúa con la sección de anatomía descriptiva clásica, con el aporte de dibujos originales, siguiéndose de la sección de anatomía del desarrollo, con la embriología y la filogenia del aparato cardiovascular. A los que trabajamos en este proyecto nos interesa, particularmente, enseñar en el pregrado "los elementos anatómicos para la práctica médica", entonces, casi la mitad de los contenidos, estudian la anatomía funcional, la anatomía clínica y los estudios complementarios mas utilizados en cardiología (radiología, ecografía, tomografía, resonancia magnética, hemodinamia y electrocardiografía), para finalizar con problemas clínicos que se resuelven desde el conocimiento morfológico.

Este libro resume 15 años de docencia y practica cardiológica que, a mi entender, resultó de un capital estratégico para la decisión editorial.

Prof. Dr. Mario San Mauro

Anatomía cardíaca: una manera integral de de estudiar las estructuras del corazón y los grandes vasos / Mario San Mauro ... [et.al.] ; ilustrado por Eduardo Pablo Spinelli... [et.al.]. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2013.
E-Book. ISBN 978-950-34-1032-5



ASOCIACIÓN URUGUAYA DE ANATOMÍA



Asociación Paraguaya de Anatomía
Paraguayan Association of Anatomy
Associação Paraguaiana de Anatomia

XVI CONGRESO DE ANATOMÍA DEL CONO SUR

16 al 18 de Octubre de 2014
Universidad Nacional del Nordeste,
Campus Deodoro Roca
Corrientes, Argentina.

LI Congreso Argentino de Anatomía
XXXV Congreso Chileno de Anatomía

II Congreso Uruguayo de Anatomía

XX Congreso de Ciencias Morfológicas de Corrientes

IV Congreso Internacional de Anatomía

II Congreso Argentino de Técnicas Anatómicas

VI Jornadas Argentinas de Anatomía para

Estudiantes de las Ciencias de la Salud



RELATO CENTRAL: "ANATOMÍA DEL DOLOR"

Anatomía	Medicina
Anatomía Clínica Y Quirúrgica	Odontología
Anatomía Endoscópica	Veterinaria
Anatomía Comparada	Kinesiología
Anatomía Forense	Enfermería
Técnicas Anatómicas	Instrumentación Quirúrgica
Plastinación	Nutrición
Antropología	Radiología
Histología	Fonoaudiología
Embriología	Obstetricia
Ciencias Morfológicas	Técnico Eviscerador

DISERTANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS
CONFERENCIAS – MESAS REDONDAS
TALLERES – CURSOS

FECHA LÍMITE DE
ENVÍO DE TRABAJOS:
28 DE AGOSTO DE 2014

16congresodeanatomiaadelconosur@gmail.com – www.congresodeanatomia.com.ar
www.anatomia-argentina.com.ar – www.acmcarg.com.ar

Revista Argentina
de Anatomía Online
ISSN 1853-256X edición impresa - ISSN 1852-9348 edición online

International
Morphology

Journal of
Morphological Sciences
Functional Anatomy and Cell Biology



**¡LA MÁS
ALTA
CALIDAD!**

VISÍTENOS EN EXPO MEDICAL 2014
1-3 DE OCTUBRE
BUENOS AIRES, ARGENTINA

3B Scientific

3bscientific.com ▶ Tel: +49 0 40 73966 0 Email: info@3bscientific.com

Colaboraron con esta edición:



Federación Médica
del Conurbano



CÍRCULO MÉDICO
DE LOMAS DE ZAMORA

Revista Argentina de Anatomía Online

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

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2014